L'AMIANTE CHRYSOTILE

UN MATERIAU D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN

Québec

87-00578/

L'amiante chrysotile: un matériau d'aujourd'hui et de demain

Le contenu de cette publication a été réalisé par le Service de l'économie minérale avec la collaboration des principaux intervenants du secteur.
Cette édition a été produite par la Direction des communications du ministère de l'Énergie et des Ressources.

CONTENU

Révision linguistique: Réjeanne Bissonnette
Traduction: Jonathan Keathley

PRODUCTION

Conception graphique: Pierre Mourey
Montage: Démarcom inc.
Photographie: François Boulay
Coordination: Denise Gendron
Composition typographique: Compélec inc.
Photogravure: Graphiscan inc. et Point de Trame inc.
Impression: Imprimerie Junros inc.

DIFFUSION

Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service de l'économie minérale
1620, boul. de l'Entente
Québec (Québec)
G1S 4N6

Dépôt légal — 2e trimestre 1986
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN (Version française)
2-550-16033-9
M-825
ISBN (Version anglaise)
2-550-16034-7
M-826

Table des matières

LE PROBLÈME DE L'AMIANTE — UNE QUESTION DE PERCEPTION 5

I- L'AMIANTE CHRYSOTILE: UN MATÉRIAU DÉTERMINANT AU XX^e SIÈCLE 6

Des propriétés exceptionnelles . 6
Le chrysotile québécois dans le monde 7
Des applications omniprésentes 8
L'amiante-ciment 8
Les papiers et les feutres 9
Les matériaux de friction 9
Les textiles d'amiante 10
Les additifs 11
Vers de nouvelles applications .. 11
Des substituts... et des risques 12
Le chrysotile et les pays en voie de développement 12

II- L'AMIANTE CHRYSOTILE ET LA SANTÉ: LES DONNÉES DE LA SCIENCE 13

DES MALADIES PROFESSIONNELLES RELIÉES À DES CONDITIONS DE TRAVAIL DU PASSÉ 14
L'amiantose 14
Cancers et amiante 15
Cancer du poumon 15
Le mésothéliome 16
L'amiante contrôlé 16
Une norme d'empoussiérage à la baisse 17
De nombreuses mesures de contrôle 18

LE CANCER ET LE PUBLIC: DES CRAINTES INJUSTIFIÉES 20
L'amiante: une fibre naturelle dans notre environnement 20
L'amiante dans l'atmosphère urbaine 20
Pollution « d'ambiance » 21
L'amiante dans l'atmosphère: un risque très faible 21
L'innocuité de l'amiante ingéré .. 23
Un minimum de poussière pour le public 23
Des produits plus sûrs 23
Des fibres... et des risques 24
Un mal connu... et contrôlable .. 25

L'AMIANTE CHRYSOTILE: UN MATÉRIAU INDISPENSABLE .. 26

RÉFÉRENCES 27

ANNEXE 1
La position de la Commission royale d'enquête sur l'utilisation de l'amiante en Ontario 31

ANNEXE 2
Les risques de la vie quotidienne 32

ANNEXE 3
L'amiante: aucun danger pour le public 33

ANNEXE 4
La nocivité des substituts de l'amiante 34

ANNEXE 5
Le cancer du poumon chez les travailleurs de l'amiante-ciment... 35

BUREAUX DU QUÉBEC 36

Avant-propos

Les informations véhiculées au sujet de l'amiante au cours des dernières années étaient plus souvent émotives qu'objectives, quand elles ne prenaient pas l'allure d'une campagne hostile systématique. Le public en général et certains groupes particulièrement concernés (mineurs, utilisateurs industriels, compagnies, etc.) étaient inquiets, déconcertés ou encore désarmés par la marée montante des arguments contradictoires et des slogans. Le ministère de l'Énergie et des Ressources (secteur Mines), qui s'efforce de résoudre les problèmes auxquels l'industrie minière québécoise se trouve confrontée, ne pouvait rester indifférent. Il fut donc décidé de rédiger un rapport qui ferait l'état de la situation en ce qui concerne l'amiante chrysotile. Ce rapport devait faire le point sur les utilisations essentielles de l'amiante, sur ses dangers réels ou imaginaires et sur l'innocuité ou la nocivité des produits substituts. C'est ce document qui vous est soumis aujourd'hui.

Ce dossier s'avérera sûrement utile au grand public ainsi qu'aux divers groupes plus directement concernés par l'amiante chrysotile et ce, tant au Québec que dans le reste du monde.

Une usine de traitement de l'amiante.

Le problème de l'amiante: une question de perception

L'amiante souffre depuis quelques années d'une mauvaise réputation entretenue par des informations confuses et sans commune mesure avec les données scientifiques compilées jusqu'à ce jour.

Depuis le milieu des années soixante, les problèmes de santé des travailleurs de l'amiante ont commencé à être discutés sur la place publique, ce qui a donné lieu à des affirmations souvent incomplètes, contradictoires ou mal comprises. En réflétant ou en amplifiant ces nouvelles, les « mass media » n'ont pas toujours utilisé l'approche nécessaire pour donner une image exacte et complète du dossier.

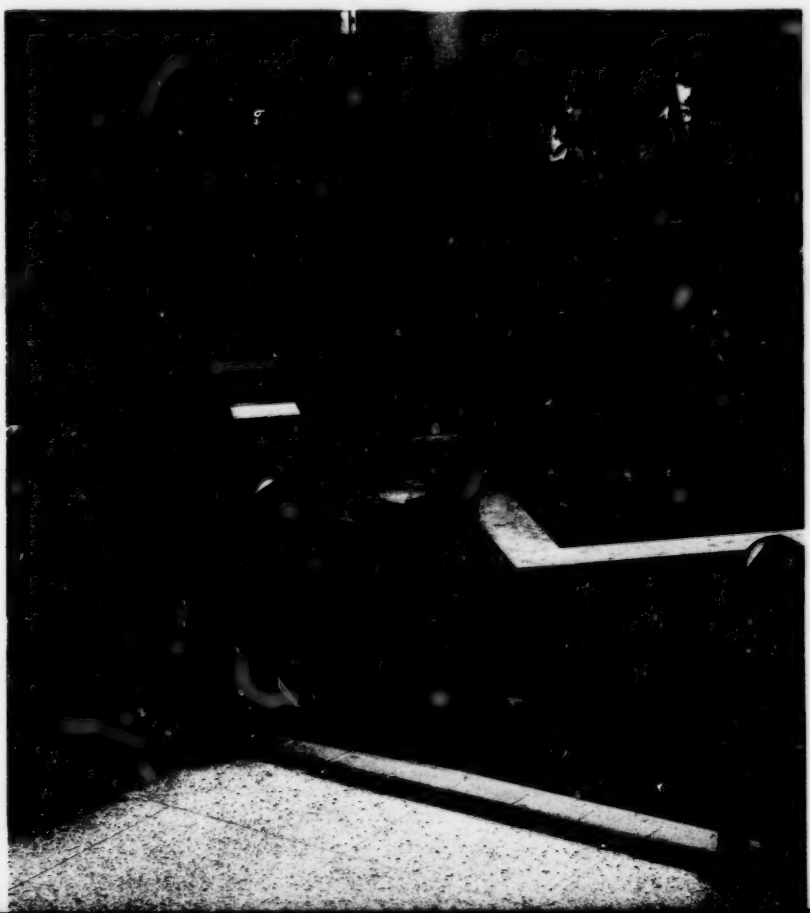
Le grand public, qui ne s'y retrouve guère, est effrayé par le cancer. Pourtant, les risques inhérents à l'utilisation de l'amiante semblent minimes sinon inexistants.

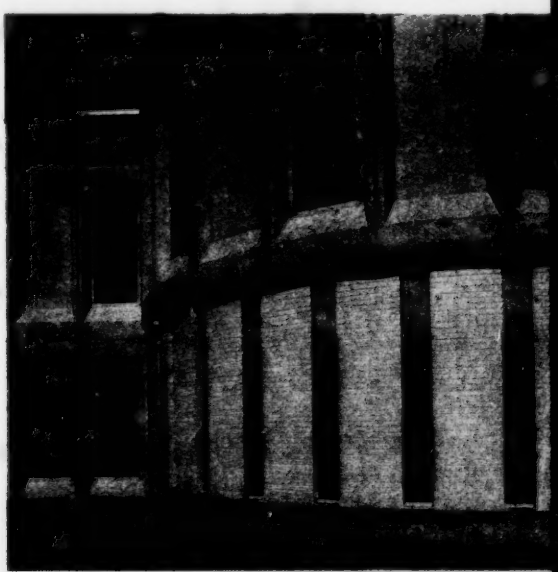
Parmi les matériaux naturels et artificiels, l'amiante est celui dont les effets biologiques ont été le plus étudiés. On sait aujourd'hui que si l'amiante comporte certains risques pour la santé, ces risques sont essentiellement liés à l'inhalation excessive de poussières de la fibre à l'état libre et qu'ils concernent en premier lieu les ouvriers qui travaillent ce matériau. De plus en plus d'études indiquent que les effets physiologiques de l'amiante sont communs à presque toutes les poussières et particulièrement à celles de nature fibreuse que l'on retrouve dans de nombreux milieux de travail.

Les connaissances accumulées sur l'amiante ont conduit les pays producteurs et utilisateurs à développer des mesures de contrôle de la production et de l'utilisation de ce matériau.

Le remplacement de l'amiante par des produits substituts ne constitue pas une solution. Avant d'utiliser ces substituts, on devrait en effet s'assurer qu'ils présentent effectivement moins de risques et qu'ils sont soumis aux mêmes règles de sécurité que l'amiante, ce qui est généralement loin d'être le cas. En outre, aucun matériau concurrent ne présente un ensemble de propriétés équivalentes ou supérieures à celles de l'amiante.

Aujourd'hui, le développement de techniques de travail appropriées et la mise en marché de produits dans lesquels les poussières d'amiante sont stabilisées permettent d'utiliser ce matériau unique et indispensable de façon sécuritaire.





C'est dans l'amiante-ciment que la fibre d'amiante trouve son utilisation principale.

Les panneaux de marbre avec endos d'amiante-ciment permettent une grande flexibilité architecturale.

L'amiante chrysotile: un matériau déterminant au XX^{e} siècle

Des navettes spatiales aux automobiles, du toit des maisons aux appareils de forage pétrolier, l'amiante chrysotile se prête à des milliers d'applications et il est utilisé partout à travers le monde.

Connue depuis l'Antiquité, cette fibre minérale est exploitée commercialement depuis la fin du XIX^{e} siècle, époque où d'importants gisements de chrysotile ont été découverts au Québec. Elle s'est vite révélée un matériau indispensable au XX^{e} siècle.

Des propriétés exceptionnelles

Formée au cours de longs processus géologiques, la fibre d'amiante est faite de milliers de fibrilles tubulaires solidement agglomérées. Son diamètre varie de 0,1 à 1 micron (millième de millimètre) et sa longueur maximale atteint 40 mm dans sa forme commerciale.

L'amiante chrysotile représente à lui seul 95 % des amiantes exploités dans le monde. La crocidolite et l'amosite, variétés d'amiante appartenant à un autre groupe de minéraux silicatés, se partagent le reste.

La structure fibreuse du chrysotile, l'étendue de sa surface, sa longueur, sa flexibilité et son élasticité lui confèrent des propriétés uniques. Le chrysotile résiste à l'usure, à de très hautes températures, aux substances chimiques agressives, aux micro-organismes et au passage du courant électrique. Il a, de plus, une capacité de résistance mécanique aussi élevée que l'acier.

L'amiante protège les fils des électrodes contre la chaleur

Tuyaux en amiante-ciment.

Si la préférence des producteurs se porte presque exclusivement sur le chrysotile, c'est qu'il a le plus haut point de fusion de toutes les variétés d'amiante (1 500°C). Le chrysotile se caractérise également par sa plus faible densité, l'une des meilleures résistances à la traction, une surface d'exposition très grande et une bonne résistance aux alcalis.

Le chrysotile québécois dans le monde

Les 4/5 du chrysotile produit au Canada proviennent du Québec. Le Canada, qui fournit plus de 20 % de la production mondiale d'amiante, se classe au second rang des pays producteurs, après l'Union soviétique, et au premier rang des pays exportateurs.

La fibre québécoise est utilisée dans la plupart des catégories de produits d'amiante, et ce dans presque toutes les régions du monde. Ainsi en 1983, elle comblait 75 % des besoins américains, 40 % de ceux de l'Europe de l'Ouest, 35 % de la demande japonaise, 35 % de celle du Moyen-Orient, 25 % de celle de l'Amérique du Sud et 70 % des besoins canadiens.

Plusieurs entreprises québécoises s'intéressent à la conception et à la fabrication de produits à base d'amiante pour répondre à une multitude de besoins.

Un chargement de sacs d'amiante

Des applications omniprésentes

Grâce à l'étendue de ses propriétés, le chrysotile, qu'on appelle aussi amiante blanc, joue un rôle irremplaçable dans des milliers de produits et il est utilisé dans un grand nombre d'industries: construction, automobile, chantiers navals, aéronautique, aérospatiale, pharmacie, alimentation, pétrochimie et nucléaire, pour n'en nommer que quelques-unes. Les produits renfermant du chrysotile peuvent être classés en cinq catégories principales: amiante-ciment, papiers et feutres, matériaux de friction, textiles d'amiante, additifs.

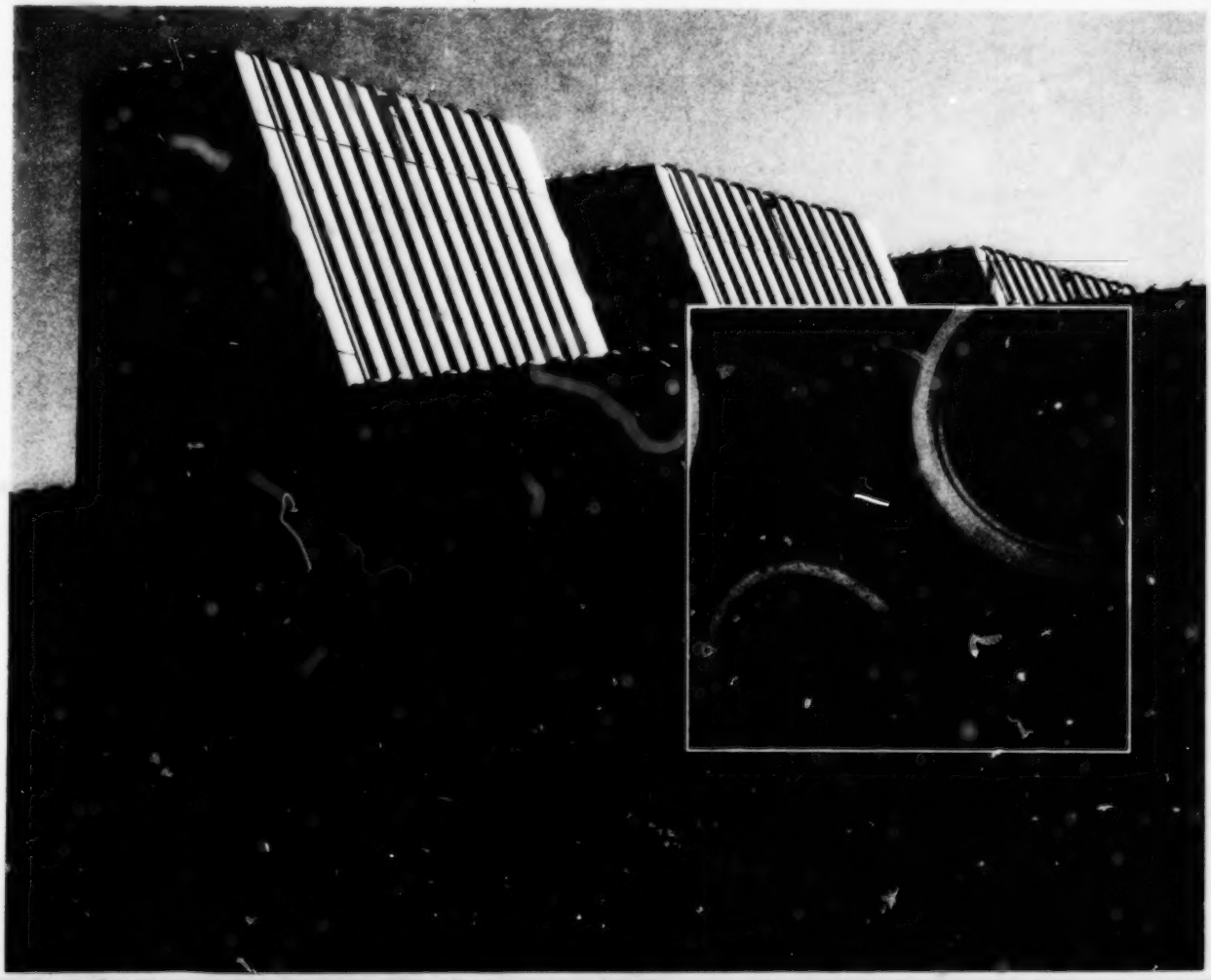
L'amiante-ciment

L'amiante-ciment monopolise à lui seul près de 70 % de la production mondiale de chrysotile. Composés de 12 % à 15 % de fibres, les bétons fabriqués à partir de fibrociments ne pèsent que 70 % du poids du béton préfabriqué conventionnel et ils ont une résistance comparable. Ils sont donc plus faciles et moins coûteux à déplacer. Scellée dans le ciment, la fibre joue un rôle similaire à celui de la tige d'acier qui renforce le béton armé. Les fibrociments ont l'avantage de résister à la corrosion, aux fortes variations de température et aux micro-organismes. Ils ne se fissurent pas, sont incombustibles et, bien qu'imperméables, ils laissent évacuer la vapeur d'eau.

Ces qualités sont particulièrement mises à profit dans la fabrication de matériaux de construction. Parmi les principales applications des fibrociments, on trouve des conduites et des canalisations pour l'écoulement des eaux, la distribution d'eau potable et l'évacuation des eaux usées, des matériaux pour couvertures tels que bardeaux de toits et ardoises artificielles; des plaques, planes ou ondulées, qui servent de revêtements de balcons, de plafonds, de murs extérieurs ou de cloisons.

On compte encore bien d'autres applications. Aujourd'hui, l'amiante-ciment est utilisé partout où il faut assurer la durabilité et la sécurité d'une construction à des coûts modérés.

Amiante-ciment



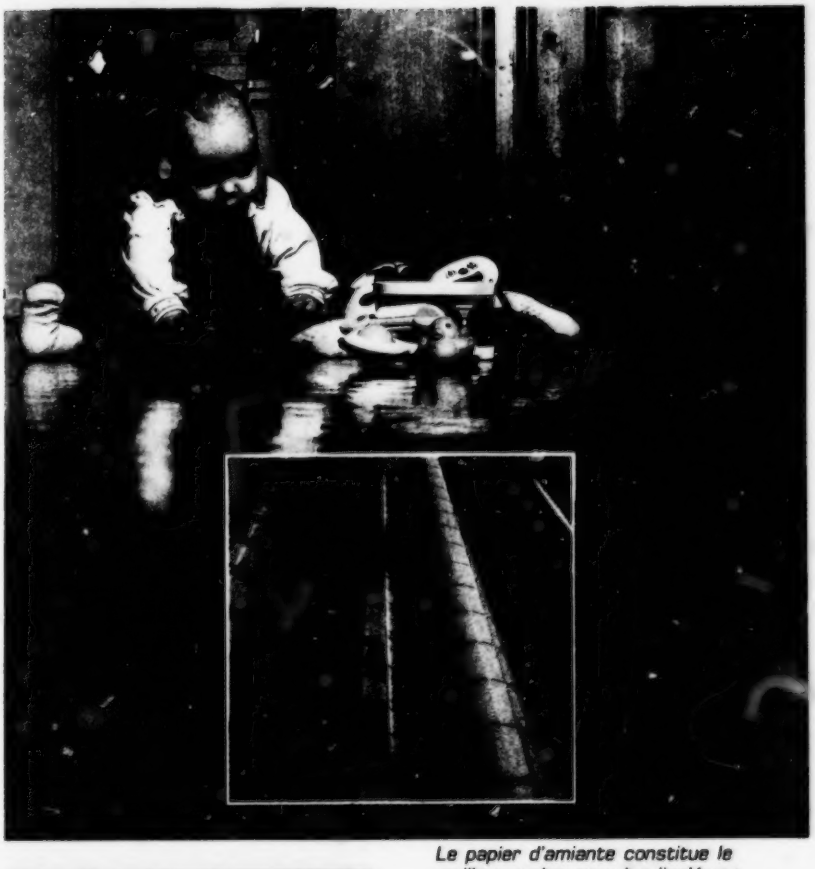
Les papiers et les feutres

Le chrysotile est employé dans la fabrication des papiers et cartons commerciaux ainsi que dans les papiers spéciaux utilisés notamment dans la fabrication de pièces pour les appareils ménagers et les automobiles.

Ces papiers et feutres jouent de nombreux rôles. Ils isolent les circuits électriques et les unités thermiques exposés à de très hautes températures et ils garantissent l'étanchéité des joints dans diverses mécaniques.

Les feutres d'amiante servent de filtres dans les industries alimentaire et chimique. Ce sont les seuls qui puissent être utilisés pour la stérilisation à froid. On les retrouve aussi dans les diaphragmes de certaines piles.

Les principales percées du chrysotile dans cette catégorie de produits sont cependant celles effectuées dans les domaines des endos de linoléum et des feutres à toitures, qui contiennent 85 % de fibres d'amiante.



Le papier d'amiante constitue le meilleur endos pour les linoléums.

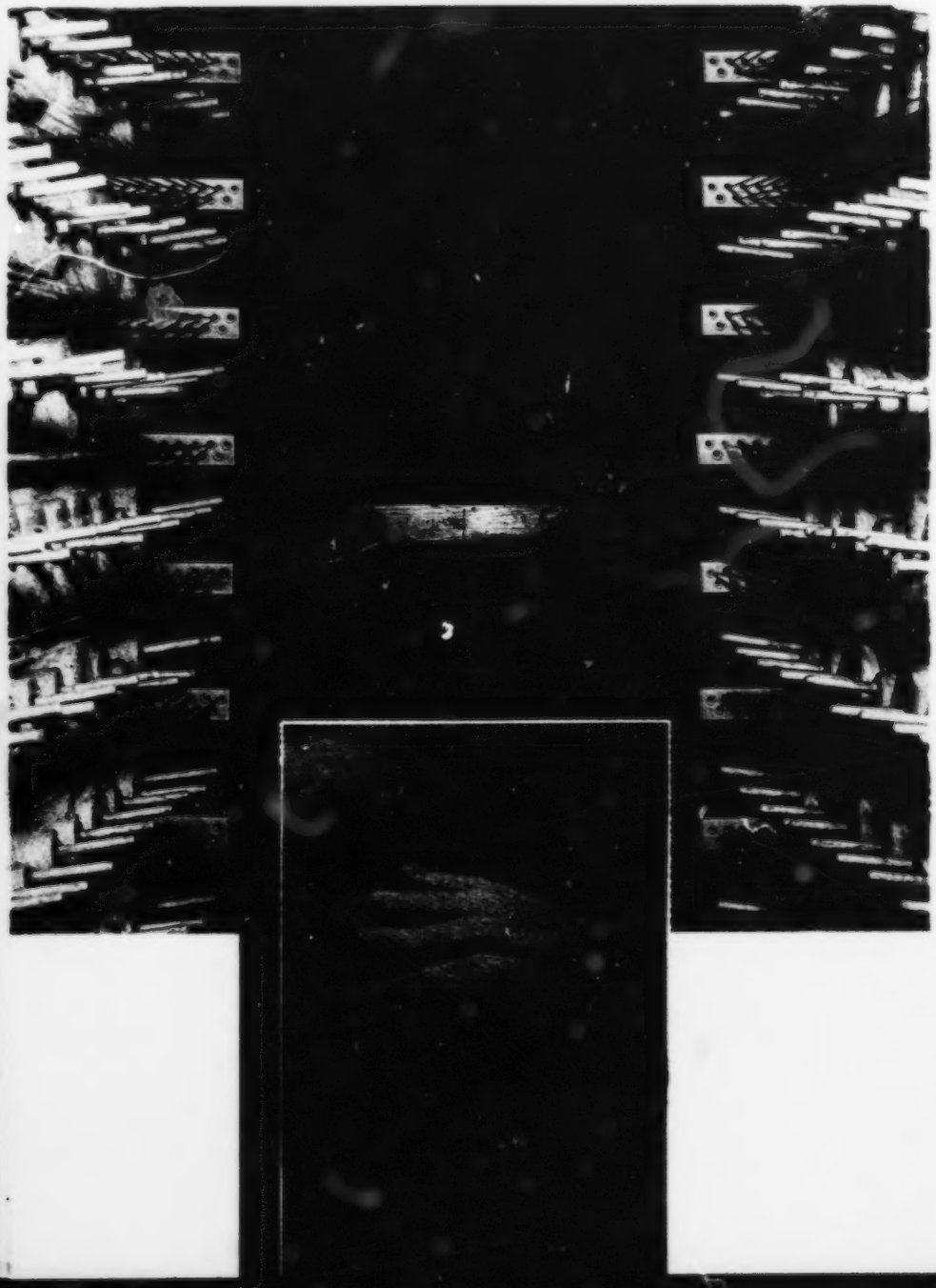
Les matériaux de friction

Qui dit frein, dit amiante. Sans cette substance, les véhicules n'offriraient pas la même sécurité. Ses qualités d'absorption de la chaleur ainsi que sa résistance aux températures élevées, à la corrosion et aux acides font de la fibre courte du chrysotile, tissée ou moulée, le produit de friction idéal, tant pour les garnitures de freins que pour les disques d'embrayage.

Les pièces de friction garnies d'amiante ont un rapport qualité-prix inégalable.

L'amiante chrysotile est omniprésent dans l'industrie automobile, dans la machinerie agricole et les appareils de levage (grues, ponts-roulants, ascenseurs). On le retrouve aussi dans les chars militaires, les navires, les avions et les fusées. Dans ces dernières on l'utilise pour renforcer les becs de décharge des matières propulsives ou à titre de bouclier thermique pour ralentir la décomposition de surface lors de la rentrée dans l'atmosphère.

Filature et vêtements d'amiante



Le chrysotile est également utilisé dans les boues de forage du pétrole dont il assure la viscosité et où il favorise la dissipation de la chaleur.

Les textiles d'amiante

Grâce à sa longueur, sa souplesse et sa résistance, le chrysotile peut être filé et tissé. On peut donc en faire des fils, des cordes, des câbles et des textiles de toutes sortes.

Une de ses applications les plus connues est probablement la confection des vêtements de protection contre le feu et la chaleur: costumes des soudeurs, des pompiers, des coureurs automobiles et des astronautes. Les rideaux de scène des salles de spectacle en contiennent aussi.

Les textiles d'amiante sont largement utilisés dans les matériaux de friction tissés (renforcés de fils métalliques), les tissus laminés de plastique et les isolants thermiques et électriques, particulièrement dans les industries aéronautique et navale.

Dans l'industrie nucléaire, on utilise le chrysotile pour l'isolation thermique des circuits très exposés à la radiation. Il s'avère également précieux dans le procédé de fabrication d'hydrogène par électrolyse de l'eau, où il joue le rôle de diaphragme électrolytique.

Les additifs

Cette catégorie comprend une grande variété de produits qui n'ont en commun que les fonctions de renforcement et de remplissage des fibres qu'ils contiennent. On les retrouve couramment dans les carreaux d'amiante-vinyle, les plastiques et les revêtements d'asphalte. Le chrysotile est aussi utilisé pour rendre les peintures à base de plastique ignifuges.

L'adjonction de la fibre à un mélange de caoutchouc permet de former des joints susceptibles de résoudre presque tous les problèmes d'étanchéité rencontrés dans l'industrie en général et spécialement dans la construction navale et automobile.

Il existe bien d'autres produits dans lesquels on incorpore des fibres courtes ou des résidus d'amiante. Cette addition leur donne de la consistance, les rend plus homogènes, les imperméabilise, les stabilise, en augmente la résistance ou en diminue les coûts de production. Ces produits peuvent aussi bien assurer la protection antirouille du dessous des automobiles qu'améliorer la fluidité et la résistance à la chaleur de certains lubrifiants.

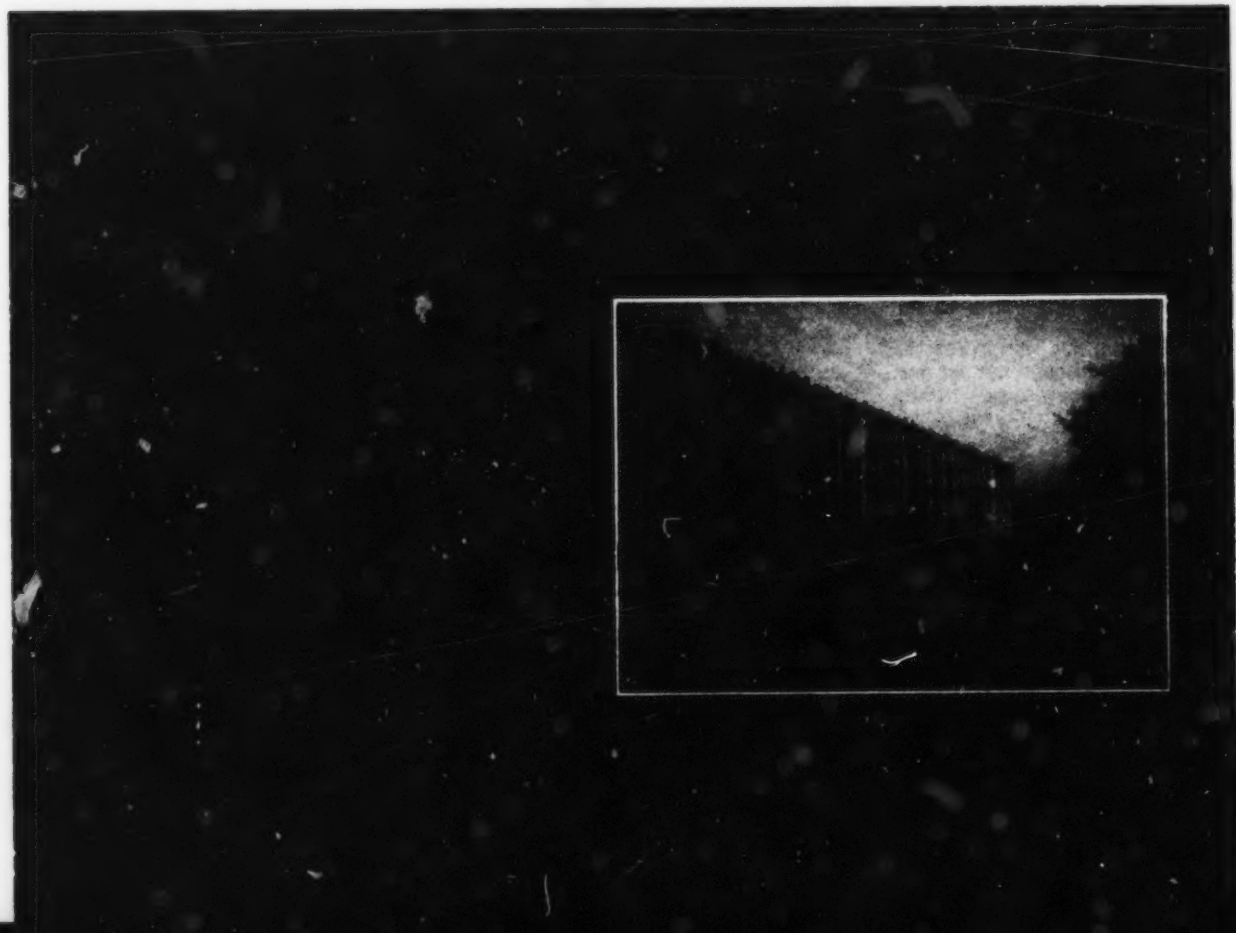
Vers de nouvelles applications

Plusieurs travaux en cours, un peu partout dans le monde, devraient permettre d'améliorer les produits actuellement disponibles de manière à répondre aux besoins du marché. Ces travaux, qui pourraient ouvrir de nouveaux champs d'application pour l'amiante chrysotile et ses résidus, portent notamment sur la mise au point de:

- briques et béton isolants réfractaires;
- matériel de fonderie;
- carreaux de céramique;
- papiers à base de résidus calcinés à haute température;
- d'oxyde de magnésium extrait de résidus et destiné aux marchés pharmaceutiques, aux industries chimiques et du caoutchouc;
- catalyseurs pour la pétrochimie et d'agents de polymérisation;
- d'agents de renforcement des matériaux organiques.

Cette liste très fragmentaire des travaux de recherche et de développement qui en sont à l'étape du pilotage ou de la démonstration constitue un témoignage éloquent des perspectives d'avenir qui s'ouvrent à l'amiante.

Bardeaux de toiture fabriqués avec un mélange d'asphalte et d'amiante.



Des substituts... et des risques

Les premiers cris d'alarme qui retentirent sur la place publique, vers le milieu des années soixante, ont rapidement suscité une course aux substituts de l'amiante. Or, les résultats ne se sont guère avérés probants.

C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle en venait l'agence américaine de protection de l'environnement (E.P.A.) dans un rapport publié en 1980: « Il n'existe aucune fibre, aucun matériau de substitution qui possède toutes les qualités particulières de l'amiante. En fait, ces substituts ne peuvent remplacer l'amiante que dans un petit nombre de ses applications ».

Parmi les fibres de remplacement que l'industrie a commencé à utiliser, on retrouve la fibre de verre, la laine minérale, les fibres de graphite et de carbone et, enfin, les fibres de polyamide aromatique. On a également mis sur le marché des produits à base de fibres minérales sous plusieurs formes et à un prix comparable à celui de l'amiante. Leurs propriétés mécaniques et isolantes sont cependant moins intéressantes.

À des températures de fonctionnement élevées, on utilise dans les pompes, les valves et les compresseurs des garnitures de carbone dont le coût est au moins 20 fois supérieur à celles faites d'amiante.

Dans le domaine des textiles, on emploie des fibres de silice pour protéger de la chaleur. Ces fibres sont très dispendieuses et donc réservées à des applications spécialisées.

Dans le cas des matériaux de friction, ce sont les fibres d'acier, de verre, de laine minérale et d'alumino-silicate qui ont été utilisées pour remplacer l'amiante. Toutefois, ces fibres ont toutes des inconvénients et aucune n'est aussi efficace que l'amiante.

En fait, aucune des fibres de remplacement actuellement connues ne semble pouvoir être vraiment comparée à l'amiante du point de vue du rendement, de la fiabilité, de la disponibilité et du coût[1]*.

La plupart d'entre elles ne sont pas moins nocives pour la santé, comme le démontrent les expériences de laboratoire et les études épidémiologiques qui commencent à se multiplier.

Enfin, malgré des années de recherche, de nombreux domaines d'application ne disposent toujours pas de substituts de l'amiante. Au niveau des produits de fibrociment, entre autres, les produits concurrents n'ont pas toutes les qualités de l'amiante, qu'il s'agisse du béton conventionnel, de la fonte ou des produits spécialisés comme le chlorure de polyvinyle (PVC).

En fait, à cause de la corrosion, de problèmes liés aux conditions industrielles ou aux conditions de travail et, dans le cas du PVC, du danger d'incendie et d'émission de vapeurs toxiques, on observe un retour à l'utilisation de l'amiante.

Le chrysotile et les pays en voie de développement

Si le chrysotile constitue un matériau techniquement et économiquement avantageux, il l'est tout spécialement pour les pays en voie de développement. Sa combinaison particulière de propriétés lui permet de jouer un rôle crucial dans la croissance des secteurs clés de l'économie, ce qui n'est pas encore le cas des substituts.

L'amiante-ciment, par exemple, permet à ces pays de construire à faible coût des logements, des systèmes d'approvisionnement en eau potable ainsi que des systèmes de drainage et d'irrigation pour l'agriculture.

Sur le plan technico-économique, l'amiante chrysotile demeure irremplaçable dans un grand nombre d'applications. Sur le plan de la santé, son remplacement ne serait pas nécessairement un gage de sécurité.

Maisons en amiante-ciment construites dans le cadre d'un projet pilote dans les Caraïbes.

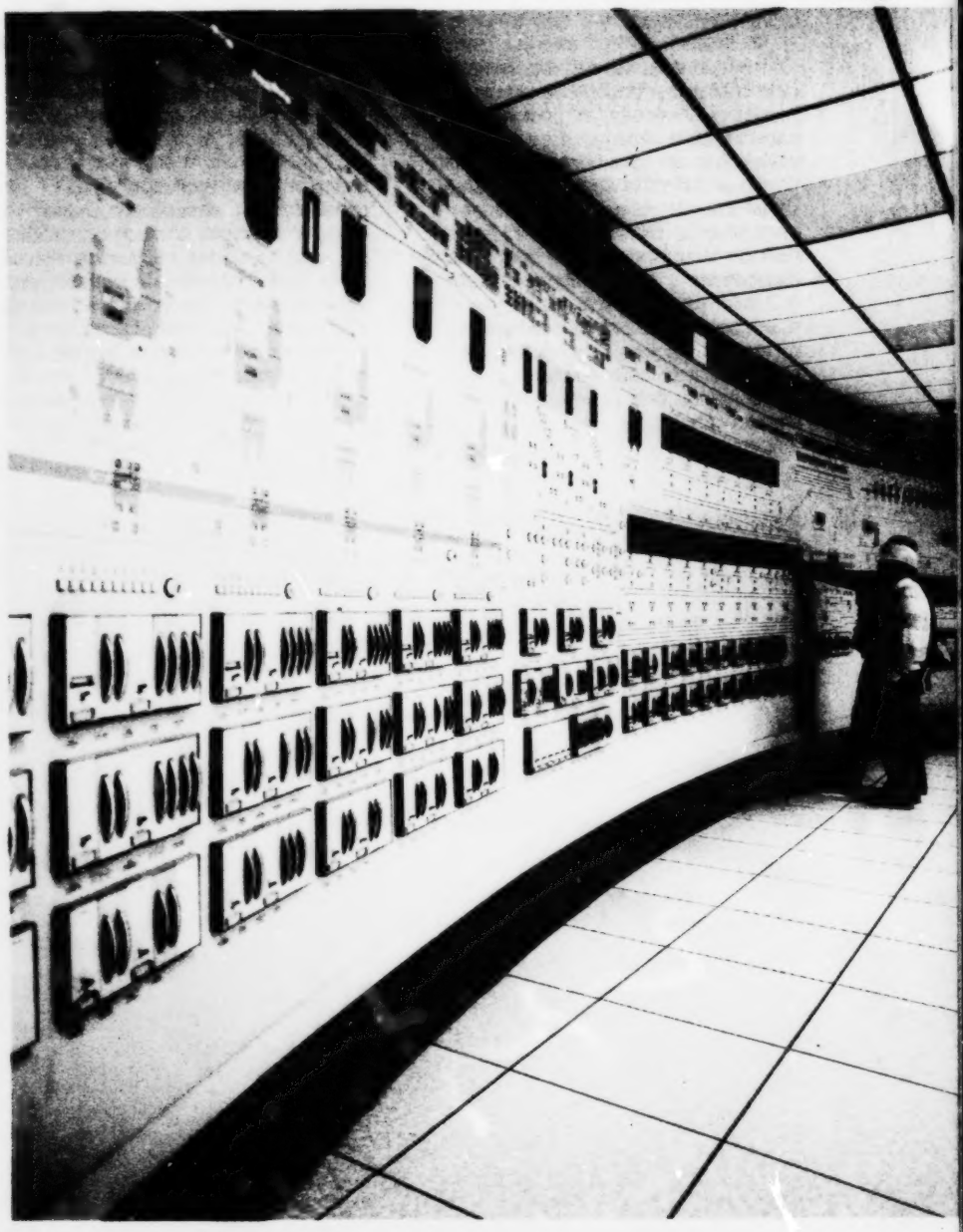
* Les chiffres entre parenthèses correspondent à ceux de la liste de références en annexe.

L'amiante chrysotile et la santé: les données de la science

Les résultats des études scientifiques effectuées jusqu'à ce jour ont permis de constater que les populations à risque sont essentiellement composées de travailleurs de l'amiante qui ont été exposés pendant de longues périodes à l'inhalation de grandes quantités de poussières d'amiante. L'amiantose, le cancer du poumon et le mésothéliome, ces maladies qui ont été associées à l'exposition à l'amiante, prennent des dizaines d'années à se manifester. Les risques mis en lumière par les études actuelles correspondent, par conséquent, à des conditions de travail qui existaient autrefois mais qui ont bien changé au cours des dernières années.

Pour ce qui est du public en général, exposé dans les pires cas à des concentrations des milliers de fois inférieures aux expositions actuelles des travailleurs, les études menées jusqu'ici n'ont pas mis en évidence de risque significatif.

Enfin, de tous les amiantes utilisés, le chrysotile est celui qui présente le moins de risque.



Les producteurs québécois d'amiante font appel à une technologie de pointe.

Des maladies professionnelles reliées à des conditions de travail du passé

L'amiantose

L'amiantose est une maladie pulmonaire qui peut résulter d'une inhalation intensive et prolongée de poussières d'amiante. Les poumons réagissent en enrobant les particules d'amiante d'une couche de protéines pour former des concrétions microscopiques. Les fibres d'une longueur de 5 à 100 microns et d'un diamètre inférieur à 3 microns seraient les plus susceptibles de provoquer ces effets biologiques, car elles sont assez petites pour rester prisonnières des poumons et trop longues pour être éliminées par les mécanismes de défense naturels.

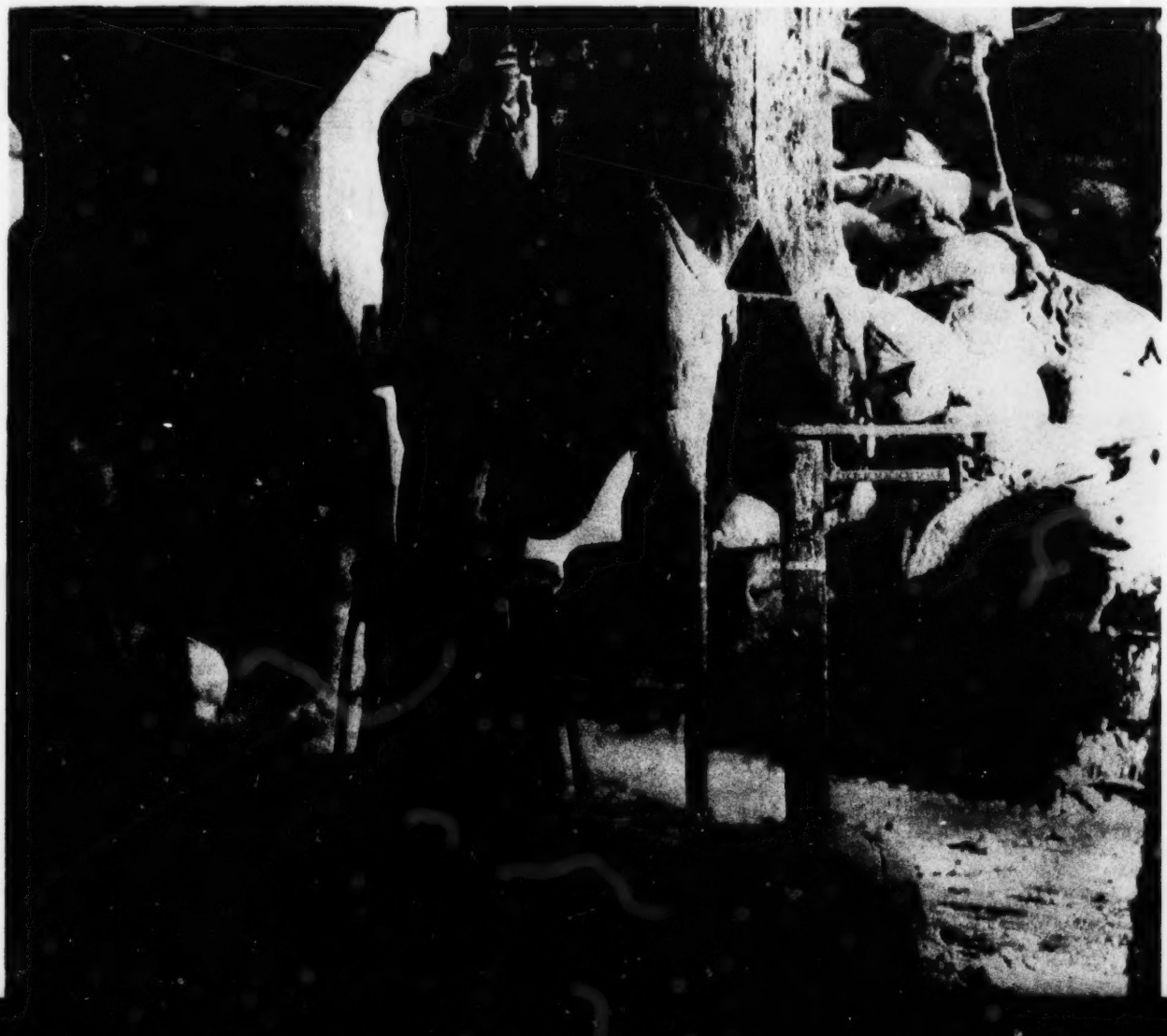
À la longue, les poumons s'encrassent, deviennent fibreux et perdent de leur élasticité, ce qui entraîne des difficultés respiratoires.

Cette maladie évolutive est généralement associée à de longues périodes d'exposition (15 à 45 ans) dans des milieux de travail où la concentration de poussières d'amiante est élevée. Ces conditions de travail étaient monnaie courante dans les mines et manufactures au cours des années vingt, trente, quarante et même soixante, avant qu'on ne développe des mesures adéquates pour contrôler l'empoussiérage.

De plus, les risques d'amiantose sont aggravés chez les fumeurs.

Les chercheurs anglais ont évalué[2] qu'à une exposition ininterrompue pendant 50 ans à 2 fibres par centimètre cube (soit la norme en milieu de travail la plus courante dans le monde, bien que les taux réels soient souvent plus faibles), un travailleur sur cent courait le risque d'être atteint d'amiantose, ce qui équivaut au risque pour la population anglaise en général d'être affectée par une fibrose.

Autrefois, l'ensachage de l'amiante se faisait manuellement.



Cancers et amiante

Certains types de cancers ont été associés à l'amiante: le cancer du poumon ainsi que les mésothéliomes pleural et péritonéal.

Les cancers dits professionnels représentent environ 4 % de tous les cancers. Des études récentes[3] démontrent qu'il est difficile d'évaluer exactement la responsabilité des fibres d'amiante dans ces types de cancers.

Enfin, la plupart des études[4] confirment qu'il existe, pour le cancer du poumon et pour le mésothéliome, un gradient de risque qui varie du plus faible pour le chrysotile au plus fort pour la crocidolite.

Le cancer du poumon

Le cancer du poumon serait une complication possible mais non systématique de l'amiantose. Son délai d'apparition est très long (15 à 25 ans).

Une extrapolation a été effectuée à partir de six études[5] portant sur la mortalité attribuable à l'exposition à des niveaux déterminés de chrysotile. Ce travail a permis de constater que pour une exposition professionnelle à des niveaux d'empoussiérage variant entre 0,06 fibre/cm³ et 1,25 fibre/cm³, pendant toute une vie (70 ans), l'excès de mortalité dû au cancer du poumon serait de 1 %. Ces taux d'empoussiérage inférieurs à la norme courante de 2 fibres/cm³ sont observés dans de nombreux lieux de travail.

La prédominance du tabagisme comme facteur de risque est évidente. Des études révèlent en effet qu'amiante et tabac forment une association particulièrement dangereuse. C'est le cas d'une étude américaine[6] menée auprès de 17 800 calorifugeurs, qui a démontré que l'excès de risque de cancer du poumon était limité aux travailleurs ayant un passé tabagique. En effet, 179 des 640 décès enregistrés chez les 9 590 fumeurs de cigarettes étaient causés par le cancer du poumon. Ceux qui ne fumaient pas du tout ou qui ne fumaient que la pipe ou le cigare présentaient à peu près les mêmes risques que les individus non exposés professionnellement à l'amiante.

Bien que les données actuelles ne permettent pas de savoir avec certitude comment la fibre d'amiante agit sur les cellules, les connaissances fondamentales en cancérologie révèlent deux stades principaux dans le développement d'un cancer: l'initiation et la promotion. Selon cette hypothèse, certains constituants de la fumée de tabac seraient initiateurs, c'est-à-dire qu'ils altéreraient la cellule et son matériel génétique, alors que la fibre d'amiante agirait plutôt au niveau de la promotion, c'est-à-dire qu'elle pourrait promouvoir le cancer dans un tissu déjà « initié ».

Pour causer le cancer, le chrysotile aurait donc besoin d'un agent initiateur qui, dans ce cas-ci, serait le tabac. Il existerait également un seuil d'exposition nécessaire pour obtenir des effets biologiques.

Le mésothéliome

Le mésothéliome malin est une forme très rare et difficilement diagnosticable de cancer primitif qui peut atteindre l'enveloppe (mésothélium) des poumons (plèvre) ou de la cavité péritonéale (péritoine). Au Canada, au Royaume-Uni et aux États-Unis, on estime que sa fréquence varie de 1 à 6 cas par million d'habitants par année[7].

Ce cancer peut apparaître de 15 à 45 ans après le début de l'exposition, mais il peut aussi se développer à la suite d'une exposition courte et intense. Les causes du mésothéliome demeurent encore mal connues.

Le mésothéliome ne résulte pas en effet exclusivement d'une exposition à l'amiante. Plusieurs études épidémiologiques portant sur la population en général révèlent une certaine proportion de cas où il n'y a pas de lien entre le mésothéliome et l'exposition professionnelle. Une étude canadienne récente[8] indique que 60 % des hommes atteints avaient un passé d'exposition professionnelle à l'amiante. Ces chiffres seraient de 30 % selon une étude faite aux États-Unis et de 78 % selon une étude française. Ils seraient de 20 % en Italie, de 87 % en Afrique du Sud (mines d'amiante crocidolite), de 72 % dans les Pays-Bas (dans les populations travaillant dans les chantiers maritimes) et de 63 % en Angleterre.

On a rapporté[9] une incidence plus marquée du mésothéliome chez les travailleurs des mines d'amiante crocidolite de l'Afrique du Sud et chez les personnes vivant à proximité de ces mines.

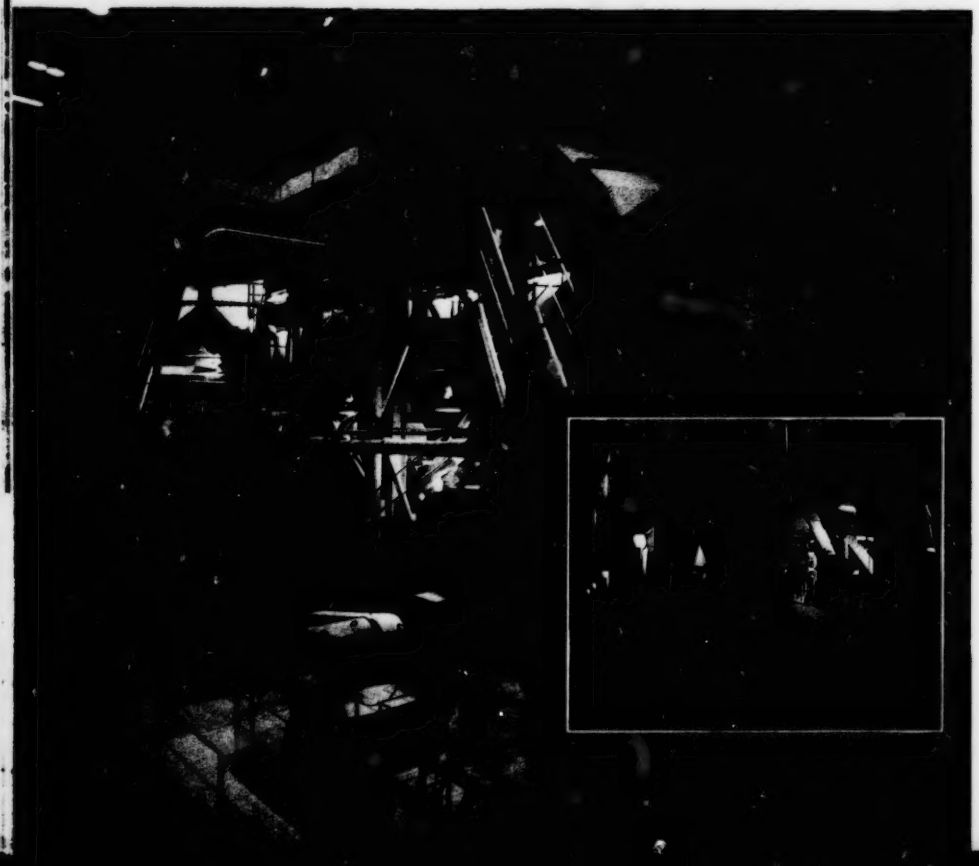
Les amiantes amphiboles (crocidolite, amosite) sont à l'origine d'un plus grand nombre de cas de mésothéliome que le chrysotile. D'après une étude de synthèse faite par un chercheur canadien[10], le chrysotile serait la cause de 2 cas de mésothéliome sur 1 000 décès occupationnels; l'amosite de 35 décès sur 1 000: et la crocidolite serait impliquée dans 107 mortalités sur 1 000.

L'amiante contrôlé

Bien que les données scientifiques accumulées jusqu'à maintenant ne permettent pas encore de comprendre exactement comment la fibre d'amiante agit dans l'organisme, comme c'est d'ailleurs le cas pour tous les cancérigènes, elles permettent cependant d'affirmer qu'il existe une relation dose-réponse: c'est-à-dire que moins la concentration de fibres est élevée, moins le risque pour la santé est grand. En outre, bien que les scientifiques soient partagés sur la question, bon nombre d'entre eux estiment qu'il existe une dose seuil ou minimale, au-dessous de laquelle les dangers deviennent négligeables.

Les chiffres relatifs aux concentrations de poussières qui existaient autrefois dans les milieux de travail ne sont pas connus, mais on sait qu'ils étaient beaucoup plus élevés qu'aujourd'hui, puisque les mesures de prévention étaient embryonnaires.

Sur la base des données scientifiques disponibles, les gouvernements des pays producteurs ou utilisateurs d'amiante ont adopté des législations et les industries ont développé des techniques de travail et des mesures de contrôle pour réduire les risques d'inhalation de poussières au minimum.



Milieux de travail actuels.

Lors du Symposium mondial sur l'amiante, qui s'est tenu en mai 1982, à Montréal, la plupart des conférenciers en sont venus à la conclusion que l'on pouvait travailler l'amiante en sécurité, pourvu que les émissions de fibres soient contrôlées et que les travailleurs soient prévenus des risques associés à la manipulation de cette substance.

Les tendances mondiales en ce qui a trait aux mesures de contrôle sont les suivantes: réduction de la quantité de poussière émise en milieu de travail, adoption de méthodes spécifiques de travail, interdiction ou utilisation très restrictive de la crocidolite, proscription des procédés ou produits responsables de l'émission de poussière.

Une norme d'empoussiérage à la baisse

La majorité des pays producteurs ou utilisateurs d'amiante fixent actuellement une norme maximale d'empoussiérage de 2 fibres/cm^3 pour le chrysotile. En réalité, avec le développement continu des méthodes et technologies de dépoussiérage, on ne mesure généralement que 1 fibre/cm^3 et parfois beaucoup moins dans un grand nombre de lieux de travail.

L'établissement de la norme est en effet lié au développement de la technologie. Or, celle-ci est de plus en plus performante, ce qui entraîne une tendance mondiale vers l'abaissement de la norme. Ainsi, les États membres de la Communauté européenne devront fixer la leur à 1 fibre/cm^3 d'ici le 1er janvier 1987. Faisant cavalier seul, la Grande-Bretagne a préféré imposer une norme de 0,5 fibre/cm^3.

La crocidolite fait presque partout l'objet de normes beaucoup plus strictes qui l'assujettissent à des restrictions sévères lorsqu'elle n'est pas carrément interdite.

Mesure de l'empoussiérage en milieu de travail.

Prise d'échantillons. Analyse des échantillons. Calibrage de l'appareil.

De nombreuses mesures de contrôle

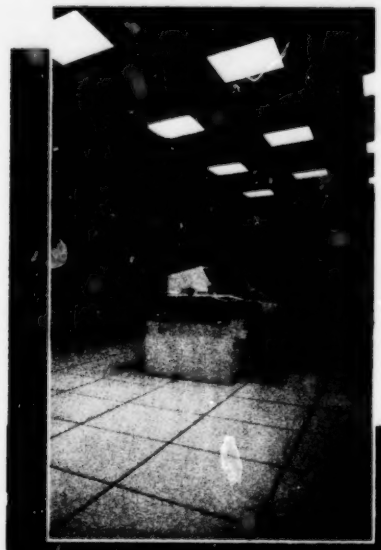
Les techniques de comptage des fibres sont de plus en plus sophistiquées et les mesures de contrôle permettant de réduire l'émission des poussières de fibres se sont aussi développées avec les années. Comme les procédés industriels impliquant l'amiante sont extrêmement nombreux, ces mesures sont très variées.

Il y a d'abord les techniques de suppression ou de réduction de la poussière à la source: humidification de la fibre, stabilisation de l'amiante dans le produit, utilisation d'outils qui produisent moins de poussières. Au besoin, des systèmes d'aspiration et de filtrage de la poussière prennent la relève.

D'autres mesures de prudence, telles l'isolement des opérations génératrices de poussières ou encore l'utilisation de procédés mécaniques pour éviter la manipulation peuvent être nécessaires. Lorsqu'un excès d'empoussiérage est inévitable, les travailleurs doivent porter des masques et des vêtements protecteurs. L'entretien systématique des lieux de travail et l'aménagement de douches et de vestiaires spéciaux sont aussi importants.

Les mesures de sécurité dans le transport de la fibre comprennent l'emballage dans des sacs résistants, la compression en blocs, l'entreposage dans des espaces clos ou des conteneurs et le dépôt des résidus dans des lieux spécialement aménagés à cet effet.

Les mesures de protection doivent aussi s'appliquer aux individus que leur métier amène à travailler avec des produits contenant de l'amiante, comme les ouvriers de la construction, de la démolition et des chantiers navals.



Des appareils filtrent près de 150 000 m³ d'air à la minute afin d'en maintenir la qualité. Les fibres d'amiante ne peuvent s'échapper de ces appareils qui opèrent à pression négative.

Plusieurs pays ont des réglementations spécifiques pour certains métiers à risques particuliers, comme celui de démolisseur. En effet, ceux-ci sont exposés à de grandes quantités d'amiante friable à l'état libre quand les murs ou les coques des navires en démolition ont été isolés avec de l'amiante projeté. Cette technique d'isolation a été progressivement interdite ou abandonnée par l'industrie.

L'organisation du travail est également mise à contribution: limitation de la semaine de travail à 40 heures, raccourcissement des périodes de travail, limitation du nombre d'employés, examens médicaux périodiques.

Compte tenu de ce qu'on sait maintenant des effets de l'association tabac-amiante, des programmes anti-tabac sont mis sur pied. Dans certains pays, l'interdiction de fumer est formelle pour les travailleurs de l'amiante. On ne saurait trop insister sur l'importance d'une telle mesure de prévention.

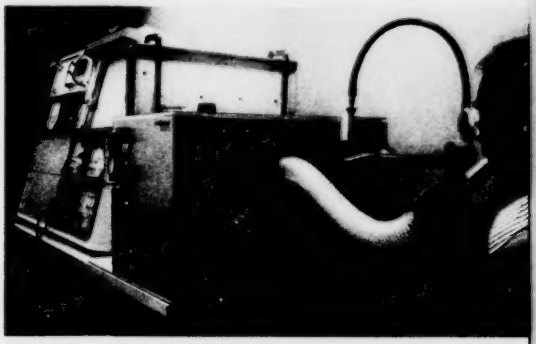
Compte tenu de la longue période de latence des maladies associées à l'amiante, il faudra parfois attendre 15 ou 20 ans avant de pouvoir constater les premiers résultats des contrôles exercés sur la manipulation de l'amiante.

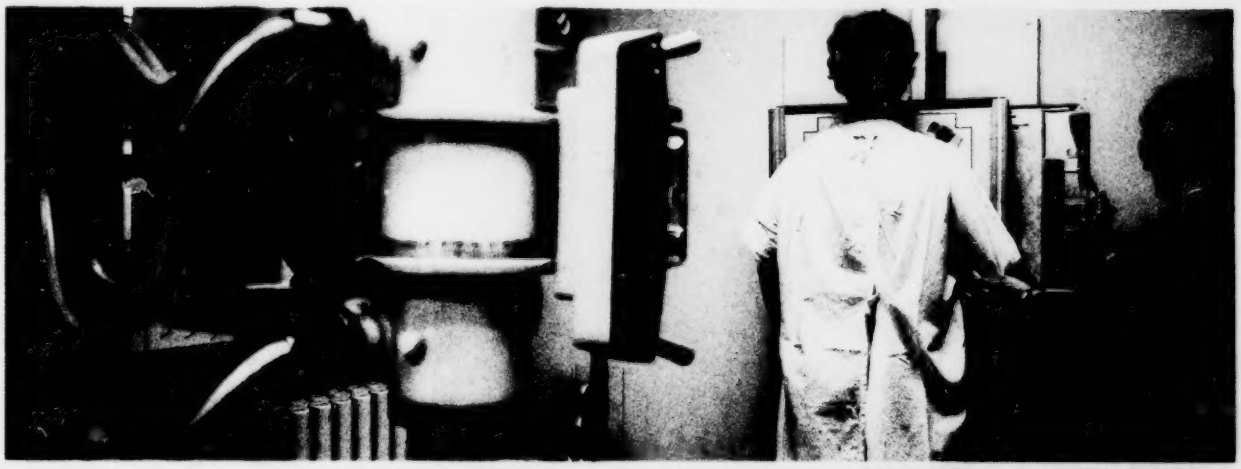
La concertation du patronat, des syndicats et du gouvernement est indispensable si l'on veut continuer à ouvrer l'amiante de façon de plus en plus sécuritaire, tant à l'échelle locale que mondiale. L'information relative à la sécurité doit circuler à tous les niveaux.

L'Association internationale de l'amiante (A.I.A.), qui regroupe une quarantaine de producteurs et manufacturiers, s'est donnée un code de pratique et elle songe même à boycotter les industries qui ne le respecteraient pas.

En octobre 1983, un groupe d'experts de 15 pays réunis à Genève, sous l'égide du Bureau international du Travail, organisme de l'ONU, adoptaient à l'unanimité un projet de recueil[11] de directives en milieu de travail.

Ce sont là des éléments importants dans le développement de normes internationales de sécurité au travail.





Les travailleurs de l'amiante bénéficient d'examens médicaux très réguliers.

Le cancer et le public: des craintes injustifiées

L'amiante: une fibre naturelle dans notre environnement

L'homme vit avec l'amiante depuis des millénaires. Les minéraux silicatés fibreux regroupés sous le terme amiante son' présents dans de nombreuses for.. ations géologiques partout à travers le monde. Ces minéraux, qui affleurent souvent, sont très fréquemment associés à d'autres éléments exploités commercialement, tels le fer, l'or ou le talc.

Des fibres peuvent être dégagées dans l'atmosphère sous l'effet des conditions climatiques, des mouvements de terrains ou encore des activités humaines, comme les travaux agricoles ou la construction de routes.

On estime que les émissions de fibres de sources naturelles sont probablement plus élevées que celles provenant des activités industrielles[12].

L'amiante peut être aussi présent en grande quantité et de façon naturelle dans les cours d'eau. Ainsi, certains des plus hauts niveaux de fibres d'amiante à avoir été enregistrés dans les sources d'eau potable étaient dus à la présence de fibres à l'état naturel[13].

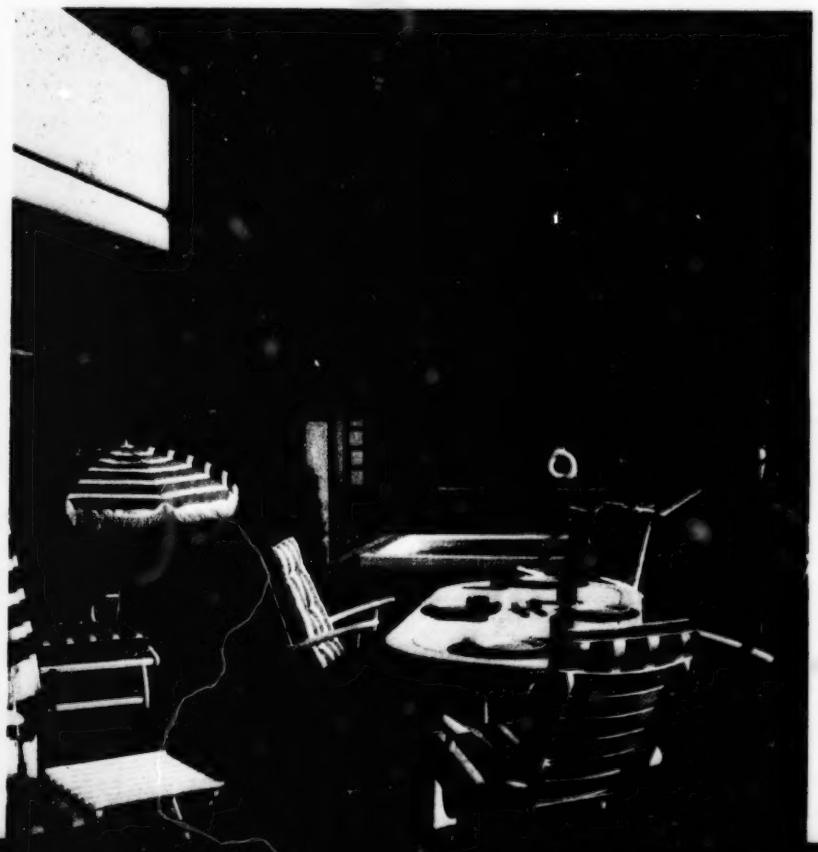
L'amiante dans l'atmosphère urbaine

La présence de fibres dans l'environnement est liée également à l'utilisation technique de l'amiante, qu'il s'agisse de l'extraction et du traitement de la fibre, de sa transformation ou de l'utilisation industrielle de produits contenant de l'amiante.

Un grand nombre de citadins présentent des concrétions pulmonaires attribuables aux poussières de toutes sortes en suspension dans l'atmosphère. Parmi ces poussières, on retrouve des fibres d'amiante.

Aux États-Unis, par exemple, la concentration moyenne[14] de fibres d'amiante dans l'atmosphère des grands centres urbains se situerait aux environs de 3,4 nanogrammes (milliardième de gramme) par mètre cube. À la campagne et dans les petites villes, elle serait encore plus faible, soit de l'ordre de 0,1 nanogramme par m^3. Bref, les concentrations sont extrêmement faibles, plusieurs dizaines de milliers de fois inférieures aux normes actuelles d'exposition des travailleurs.

De plus, l'amiante ne compte que pour une infime fraction des poussières présentes dans l'atmosphère urbaine. On a estimé, par exemple, que, dans une ville comme Paris[15], le rapport entre le poids moyen des fibres d'amiante et le poids moyen des particules atmosphériques est de (1:100 000). Donc, pour chaque nanogramme/m^3 d'amiante, on trouve 100 000 nanogrammes/m^3 d'autres particules d'origines les plus diverses. Certaines de ces particules sont cancérigènes, comme le benzo-3, 4 pyrène, principal carcinogène du goudron.



Dans l'atmosphère urbaine

Pollution « d'ambiance »

Il existe toutefois, à l'intérieur des villes, des endroits où le taux d'empoussiérage de l'air est plus élevé qu'ailleurs. C'est le cas, par exemple, des abords des chantiers de construction ou de démolition, de certaines usines ou chantiers navals, et des locaux où l'on a utilisé de l'amiante projeté comme isolant. Les concentrations de poussière d'amiante peuvent alors être 100 fois supérieures à la moyenne urbaine, mais elles demeurent très inférieures (au moins 1 000 fois) au niveau actuel[16] dans les milieux où l'on ouvre l'amiante.

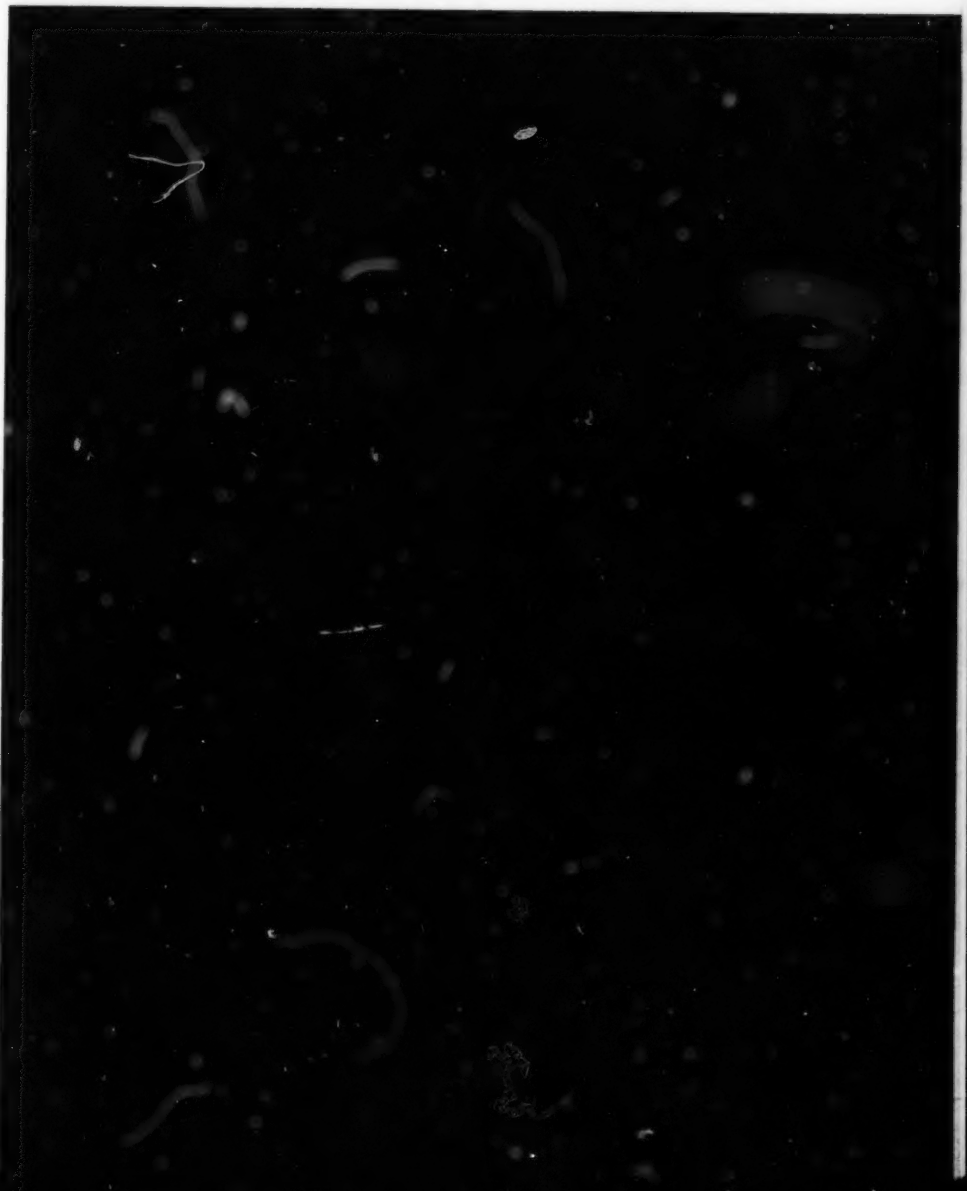
On a beaucoup parlé, par exemple, des concentrations qui prévalent à l'intérieur des bâtiments renfermant de l'amiante. Mais, dans 95 % des cas, ces concentrations sont inférieures à 1 microgramme par m^3, soit 200 fois moins que les normes industrielles actuelles[17].

L'amiante dans l'atmosphère: un risque très faible

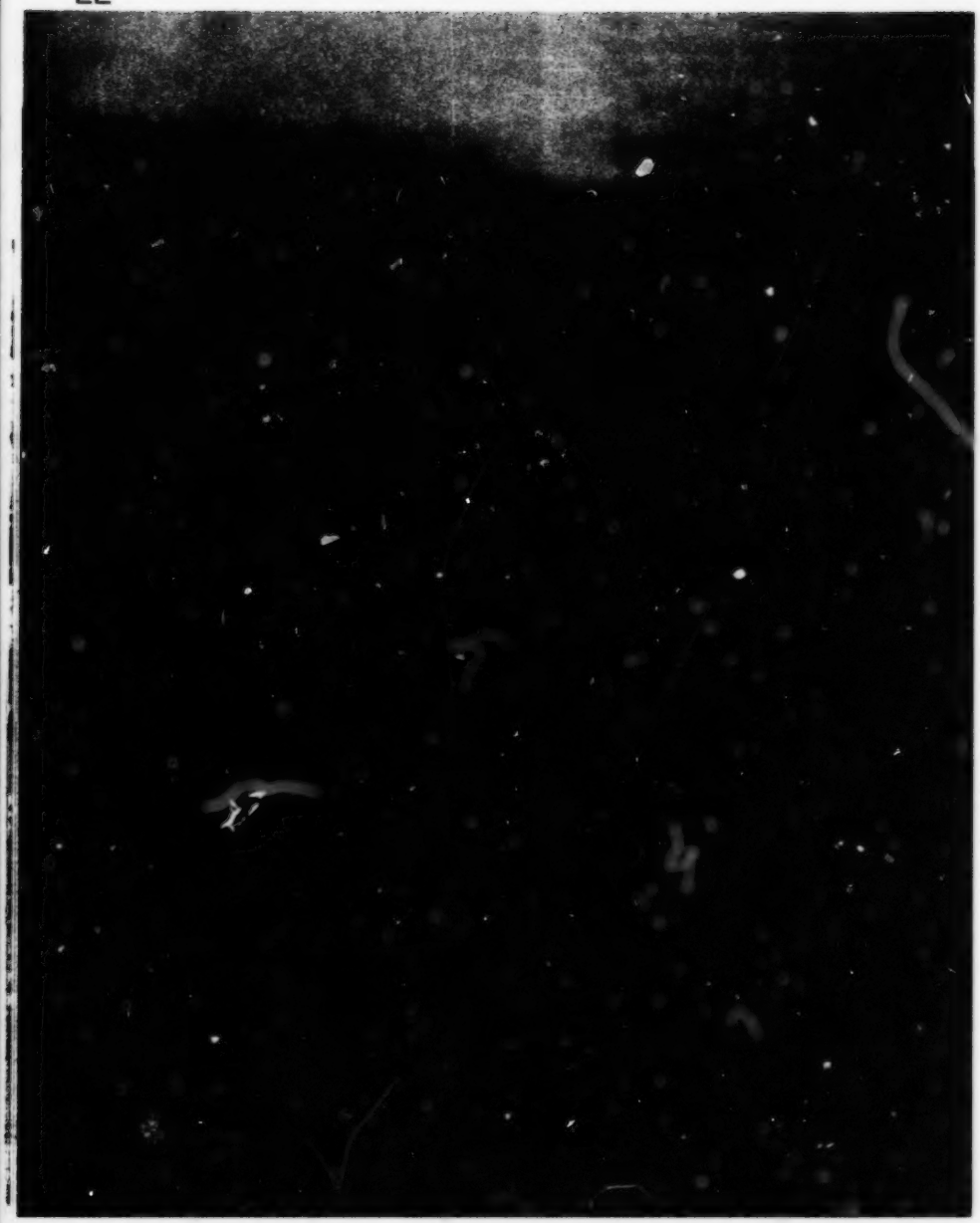
Bien que les études épidémiologiques disponibles soient encore insuffisantes pour déterminer avec précision les risques de cancer associés à l'exposition à l'amiante présent dans l'air ambiant, tout indique que, s'ils existent, ces risques sont extrêmement faibles.

Certaines études indiquent cependant que le risque de mésothéliome est plus élevé pour les familles en contact avec des travailleurs de l'amiante et pour des individus qui vivent à proximité de mines d'amiante ou de certaines usines utilisant de l'amiante[18]. Ces conclusions ne sont toutefois valables que pour les mines exploitant d'autres types de fibres que le chrysotile ou pour les usines où l'on transforme plusieurs sortes de fibres[19].

On rapporte enfin des différences d'incidence du mésothéliome entre les zones urbaines et rurales. Les causes de ces disparités n'ont pas encore été établies[20].



Au Québec, la région de l'amiante conserve ses vocations agricole et touristique.



La forêt garde ses droits dans la région de l'amiante.

Au Québec, on a mené une importante étude[21] sur la mortalité due au cancer dans deux groupes de femmes vivant à proximité de mines de chrysotile à ciel ouvert comptant parmi les plus importantes au monde. Or, cette étude n'a révélé aucune différence significative de mortalité entre ces femmes et celles qui vivent dans d'autres agglomérations de même taille ailleurs dans la province.

Pourtant, ces femmes habitent depuis l'enfance dans un environnement qui peut avoir contenu plus de 100 fois plus d'amiante chrysotile que celui des grandes villes d'Amérique du Nord et d'Europe.

S'il est difficile, voire impossible, de quantifier avec précision le risque lié à la présence de fibres d'amiante dans notre environnement, à cause de leurs très faibles niveaux, il est par ailleurs justifié, sur la base de données expérimentales[22] et épidémiologiques[23], d'affirmer qu'il existe un seuil d'exposition à l'amiante chrysotile sous lequel il est impossible de déceler un excès de risque.

Actuellement, la seule façon d'estimer les effets d'une exposition à de très faibles concentrations est d'extrapoler à partir des effets de l'exposition professionnelle. Dans un document[24] du ministère de la Santé de l'Allemagne fédérale, on évalue avec cette méthode que le risque de cancer du poumon relié à une exposition constante à 1 000 fibres/m^3 (soit 0,001 fibre/cm^3, c'est-à-dire le niveau d'exposition de la population en général) durant toute la vie professionnelle peut être comparé au risque que l'on court d'être victime du cancer si l'on fume deux cigarettes par année.

L'innocuité de l'amiante ingéré

On retrouve, dans les cours d'eau, des fibres d'amiante qui proviennent de gisements naturels, de mines et d'usines ou de poussières atmosphériques. Il y en a également dans de nombreuses villes et régions où l'eau potable circule dans des conduites en amiante-ciment car l'acidité de l'eau peut libérer des fibres d'amiante. On en retrouve enfin, en quantités infimes, dans les liquides (vin, bière, certains médicaments ou aliments) clarifiés à l'aide de filtres d'amiante.

Toutefois, les études épidémiologiques et les expériences de laboratoire[25] démontrent que l'ingestion de fibres d'amiante n'est à l'origine d'aucun excès de maladie en général, ni de cancer en particulier. Selon une hypothèse fort répandue chez les scientifiques, cette absence de toxicité s'expliquerait par le fait que les fibres d'amiante avalées seraient « traitées » par les sucs du tube digestif.

Un minimum de poussière pour le public

Même si les études faites jusqu'à maintenant établissent que le risque qu'elles posent pour la santé du grand public n'est pas significatif, il n'en demeure pas moins prudent de réduire au minimum l'exposition de la population aux fibres d'amiante, que ce soit dans la rue, au bureau, à la maison ou à l'école.

C'est à cette tâche que se sont employés les industries et les gouvernements au cours des dernières années, en mettant en oeuvre toute une série d'actions correctrices allant du dépoussiérage des milieux professionnels reliés à l'amiante à la fabrication de produits plus sûrs ne libérant que peu de poussière.

On a beaucoup parlé des risques que pouvait présenter l'amiante projeté dans les édifices publics afin de les isoler. L'amiante pulvérisé à l'état friable a été largement utilisé dans le passé à cause de ses grandes qualités isolantes, mais ce n'est plus le cas. Cette technique, interdite dans de nombreux pays, a été abandonnée par l'industrie.

Un mur isolé avec de l'amiante pulvérisé ne pose aucun problème s'il est en bon état, mais il peut laisser échapper des fibres s'il est endommagé. Selon certains experts, il est bien moins dangereux de laisser l'amiante dans ces murs que de l'enlever. Il faut pourtant prévoir des inspections régulières et maintenir les zones concernées en bon état. Quand il y a démolition, une série de mesures peuvent être prises pour diminuer l'empoussiérage.

Des produits plus sûrs

L'amiante a plusieurs milliers d'applications dans la vie quotidienne. Des produits aussi nombreux que variés en renferment.

Au fil des années, les produits contenant de l'amiante à l'état friable ont été interdits ou abandonnés par l'industrie. C'est le cas, par exemple, de certaines pâtes à boucher les fissures où il fallait mêler de l'amiante à l'air libre ou de ces fausses cendres de foyer qui étaient constituées de fibres en vrac. On observe également la disparition progressive des textiles dans lesquels la fibre est insuffisamment liée.

Les produits d'amiante employés à des fins uniquement décoratives ont été interdits ou délaissés dans certains pays. En outre, la présence d'amiante dans les produits manufacturés (séchoirs à cheveux, freins de laveuses, appareils électriques, etc.) fait désormais l'objet de contrôles rigoureux.

On utilise dorénavant des matériaux plus sûrs, qui ne laissent échapper que de très faibles quantités de fibres, mais qui continuent néanmoins de subir la mauvaise réputation faite à l'amiante à cause de conditions d'utilisation révolues.

Des fibres d'amiante sont scellées dans les parois de ces cheminées sécuritaires.

Des fibres... et des risques

Une partie du danger constitué par l'amiante provient de sa nature fibreuse. Remplacer une fibre par une autre fibre ne peut-il pas entrainer les mêmes problèmes? Les données[26] accumulées ces dernières années tendent à le confirmer. Comme les substituts de l'amiante ne sont pour la plupart disponibles que depuis une dizaine d'années et que la période « d'incubation » des maladies reliées à ce genre de fibres est de 15 à 45 ans, les données sont encore partielles, mais pourtant on a d'ores et déjà des indices sérieux.

Dans le cas de l'attapulgite, ce silicate fibreux d'aluminium et de magnésium utilisé pour remplacer le chrysotile dans certains composés de replâtrage, des tests[27] effectués en laboratoire sur des animaux ont montré des effets hémolytiques et cytotoxiques supérieurs à ceux du chrysotile. L'attapulgite produirait également des fibroses pulmonaires identiques à l'amiantose.

Evaluation des effets physiologiques des substances fibreuses.

La sépiolite, un silicate fibreux de magnésium, est également proposée comme substitut de l'amiante dans les ciments à joints. Or, des études[27] ont démontré que ce produit pouvait causer la fibrose pulmonaire.

En ce qui concerne les fibres synthétiques, on sait depuis longtemps que les fibres de verre peuvent provoquer des mésothéliomes chez les animaux[28]. Plusieurs auteurs ont récemment mis en lumière les effets pathologiques associés à l'exposition à diverses autres substances fibreuses synthétiques proposées comme substituts de l'amiante, comme les silicates de calcium et d'aluminium[29, 30].

À ces expériences de laboratoire s'ajoutent, depuis 1982, les premiers résultats d'études épidémiologiques. Lors de la conférence sur les effets biologiques des fibres minérales artificielles, tenue à Copenhague, en 1982, sous l'égide de l'Organisation mondiale de la santé (O.M.S.), deux études[31] de mortalité menées chez les travailleurs américains et européens ont été présentées. La première portait sur un échantillon de 16 730 travailleurs oeuvrant dans les 17 plus vieilles manufactures de laine minérale ou de laine de verre des États-Unis. La deuxième concernait un groupe de 25 072 travailleurs répartis dans treize usines européennes du même type. Malgré un degré d'exposition très faible (de l'ordre d'environ 0,35 fibre/m³ pour la laine minérale et de 0,04 fibre/m³ pour la laine de verre), on observait, dans les deux cas, un excès de mortalité dû au cancer des voies pulmonaires après seulement 20 ans d'exposition. Cet excès de mortalité est plus grand chez les travailleurs des usines de laine minérale que chez ceux des manufactures de fibre de verre.

Un mal connu... et contrôlable

Une constatation s'impose: le remplacement de l'amiante par d'autres fibres provoquerait l'apparition généralisée de matériaux fibreux dont on ne connaît pas de façon précise le degré d'innocuité. En réalité, l'amiante a été tellement passé au crible qu'il présente un risque bien cerné pour lequel on a maintenant développé des moyens de contrôle, ce qui n'est pas le cas pour les matériaux de substitution.

Il serait donc hasardeux de s'engager dans l'utilisation non contrôlée d'une autre substance fibreuse dont on ne connaîtrait pas bien les effets. En fait, la prudence commande de n'accepter un substitut que s'il a été prouvé qu'il n'est pas nocif ou que si sa nocivité peut être contrôlée.

Il faut d'ailleurs s'attendre au développement de législations et de mesures de contrôle dans le domaine des fibres substituts. Cela est déjà fait dans certains pays.

Étude des propriétés physico-chimiques des matériaux fibreux.

L'amiante chrysotile: un matériau indispensable

L'amiante est une substance naturelle qui a énormément contribué au développement technologique et au mieux-être de l'humanité. On sait maintenant que cette substance peut être nocive, mais on connaît aussi de mieux en mieux les précautions requises pour l'utiliser de façon sécuritaire.

Le chrysotile est un minéral aux propriétés uniques qui demeure irremplaçable, pour un même rapport coût-efficacité, dans de très nombreux produits actuels. Sa contribution au développement économique contemporain, particulièrement pour répondre aux besoins énormes et urgents des pays en voie de développement, n'est plus à démontrer.

On comprend maintenant que sa proscription ne serait une solution ni sur le plan de la santé, ni sur celui de l'efficacité technologique.

Bien qu'incomplètes, les connaissances que nous avons aujourd'hui sur ce précieux matériau sont suffisantes pour assurer aux travailleurs des conditions de travail satisfaisantes et au grand public des produits économiques et sûrs.
Nul doute qu'à l'aube du XXI[e] siècle, les sociétés modernes continueront de bénéficier de ce matériau unique, aux mille et un usages.

Au Québec, les matériaux d'amiante-ciment connaissent un regain de popularité.

Références

1. PYE, A.M., "A Review of Asbestos Substitute Materials in Industrial Applications", **Journal of Hazardous Materials**, 3, (1979), pp. 125-147.

2. **Amiante: la vérité**, Livre blanc de la Chambre syndicale de l'amiante et du Syndicat de l'amiante-ciment. Paris, Chambre syndicale de l'amiante, 1977, pp. 50-51.

3. PETO, J., « Droits et responsabilités: point de vue scientifique », in **Symposium mondial sur l'amiante**. Montréal, 1982, pp. 169-176.

4. McDONALD, J.C., "Asbestos Related Diseases: An Epidemiological Review", in **Biological Effects of Mineral Fibres**, Vol. 2. Lyon, International Agency for Research on Cancer J.C. Wagner Ed., Sc. Publication No 30, 1980, pp. 587-601.

5. MEEK, M.E., **Report of the OECD Environment Committee Air Management Policy Group Control of Toxic Substances in the Atmosphere. Draft. Asbestos**. Ottawa, 1983, p. 65.

6. FEDERAL REGISTER, **Rules and Regulations Canada**, Vol. 45, N° 15, (1980), p. 5021.

7. **Amiante: la vérité**, op. cit., p. 49.

8. McDONALD, A.D., "Epidemiology of Primary Malignant Mesothelial Tumors in Canada", **Cancer**, Vol. 26, N° 4, (Oct. 1970), pp. 914-919.
McDONALD, A.D. et al., "Malignant Mesothelioma in North America", **Cancer**, Vol. 46, N° 7, (Oct. 1980), pp. 1650-1656.
McDONALD, A.D., "Malignant Mesothelioma in Québec", in **Biological Effects of Mineral Fibres**, Vol. 2. Lyon, International Agency for Research on Cancer, J.C. Wagner Ed., Sc. Publication No 20, 1980, pp. 673-680.
RUBINO, G.F. et al., "Epidemiology of Pleural Mesothelioma in Urban Industrial Areas", **Medicina del Lavoro**, 63 (7-8), (1972), pp. 299-315.
GOLDSTEIN B. et al., "Epidemiological Studies on Asbestos-Exposed Workers in South-Africa", in **2. Deutsch-österreichisch-Schweizerische Unfalltagung in Berlin, 20 bis 22, November 1975 (Asbest und Asbestose Colloqium 1975)**. Berlin, Springer-Verlag, 1976, pp. 538-542.
PLANTEYDT, H.T., "Mesothelioma and Asbestos in the Netherlands", in **2. Deutsch-österreichisch-Schweizerische Unfalltagung in Berlin, 20 bis 22, November 1975 (Asbest und Asbestose Colloqium 1975)**. Berlin, Springer-Verlag, 1976, pp. 549-555.
NEWHOUSE, M.L. et al., "Epidemiology of Mesothelial Tumors in the London Area", **Annals of the New York Academy of Sciences**, 132, (31 Dec. 1965), pp. 579-588.
HIRSCH, A. et al., "Features of Asbestos-Exposed and Unexposed Mesothelioma", **American Journal of Industrial Medicine**, 3, (1982), pp. 413-422.

9. WAGNER, J.C. et al., "Diffuse Pleural Mesothelioma and Asbestos Exposure in the North Western Cape Province", **British Journal of Industrial Medicine**, 17, (1960), pp. 260-271.

10. McDONALD, J.C., « Les données épidémiologiques: relation exposition-réponse selon les types de fibres et les procédés industriels », in **Symposium mondial sur l'amiante**. Montréal, 1982, pp. 32-53.

11. **Projet de recueil de directives pratiques sur la sécurité dans l'utilisation de l'amiante**. Genève, Bureau international du travail, oct. 1983, III RESA (2).

12. LANTING, R.W. et al., **Atmospheric Pollution by Asbestos Fibres. Report G 908**. Delft, Nov. 1979, p. 52.

13. COMMINS, B.T., "Scientific and Technical Report", in **Asbestos Fibres in Drinking Water**. Maidenhead, England, 1983, p. 15.

14. FELBERMAYER, W., « Niveaux d'exposition de la population associés aux produits finis », in **Symposium mondial sur l'amiante**. Montréal, 1982, pp. 343-347.
ENTERLINE, P.E., « Effets sur la santé de la population », in **Symposium mondial sur l'amiante**. Montréal, 1982, pp. 353-362.

15. **Amiante: la vérité**, op. cit., p. 56.

16. **Amiante: la vérité**, op. cit., p. 61.

17. LANTING, R.W., « Niveaux d'exposition de la population résultant d'activités industrielles et de la présence d'amiante dans les édifices », in **Symposium mondial sur l'amiante**. Montréal, 1982, pp. 317-328.

18. MEEK, M.E., op. cit., p. 24.

19. **Amiante: la vérité**, op. cit., p. 60.

20. **Amiante: la vérité**, op. cit., p. 60.

21. SIEMIATYCKI, J., « Effets sur la santé de la population (mortalité de la population générale dans les régions minières de l'amiante) », in **Symposium mondial sur l'amiante**. Montréal, 1982, pp. 363-375.

22. BÉGIN, R. et al., "Asbestos Exposure Dose — Bronchoalveolar Milieu Response Relationship in the Sheep Model", **Chest**, Vol. 86, N° 2, (1984), p. 301.

23. WEILL, H. et al., "Influence of Dose and Fiber Type on Respiratory Malignancy Risk in Asbestos Cement Manufacturing", **American Review of Respiratory Disease**, Vol. 120, N° 2, (1979), pp. 345-354.

24. "Health Risks of Asbestos and Other Fibrous Fine Dust Pollutants in the Environment", in **Federal Newsheet on Public Heath** AIA 1/4/9 POL-AIA/20/1/11/2 — F.R.G., Oct. 1983 — Édition N° 10.

25. INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT DE L'AMIANTE, **Notes express**, N° 2 (déc. 1982), N° 3 (fév. 1983), Sherbrooke.

26. HODGKINSON, N., "Asbestos: How Big Is the Risk?", **The Times**, (12 March 1976).
HODGKINSON, N., "Asbestos Dangers Threaten a F200m Industry", **The Times**, 28 March 1977).

27. JAURAND, M.C. et al., **Annales d'anatomie pathologique**, 21, (1976), pp. 237-246.
BIGNON, J. et al., in **Biological Effects of Mineral Fibres**, Vol. 1. Lyon, International Agency for Research on Cancer, J.C. Wagner Ed., Sc. Publication No 30, 1980, pp. 163-181.

28. POTT, F. et al., "Tumorigenic Effect of Fibrous Dusts in Experimental Animals", **Environmental Health Perspectives**, 9, (1974), pp. 313-315.

29. OLSEN, J.H. et al., "Cancer Incidence among Employees in One Mineral Wool Production Plant in Denmark", **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, 10, (1984), pp. 17-24.

30. DAVIS, J.M.G. et al., "The Pathogenic Effects of Fibrous Ceramic Aluminium Silicate Glass on Rats", in **Biological Effects of Man-Made Mineral Fibers**. World Health Organization/International Agency for Research on Cancer Report N° 81, 1982.

31. ENTERLINE, P.E. et al., "The Health of Workers in the US Mineral Fiber Industry", in **Proceedings of W.H.O. Conference on Biological Effects of Man-Made Mineral Fibres**. Copenhagen, 21 April, 1982.

Annexes

Annexe 1

La position de la Commission royale d'enquête sur l'utilisation de l'amiante en Ontario

En avril 1980, l'Ontario créait une commission d'enquête pour étudier les questions de santé et de sécurité reliées à l'utilisation de l'amiante dans cette province. Après deux ans de consultations publiques, la Commission devait délibérer pour arrêter sa position. Les résultats de ces délibérations, qui ont été déposés en avril 1984, peuvent se résumer par les neuf énoncés suivants[1]:

1. Les maladies associées à l'amiante présentent un cas classique d'un phénomène appelé la relation dose-réponse. Plus l'individu est exposé à l'amiante (la dose), plus il est probable qu'il soit atteint de maladie (la réponse). Inversement, moins l'individu est exposé à l'amiante, moins il est probable qu'il soit atteint de maladie. Cependant, quand l'exposition se situe à de faibles concentrations, l'évaluation du risque de maladie s'embrouille dans l'incertitude. Cette incertitude naît de plusieurs facteurs, notamment la difficulté de réaliser les mesures, les lacunes de l'épidémiologie et le manque de données. Dès lors, la prudence exige de présumer que toute exposition comporte un risque de maladie.

2. Presque tout le poids de la preuve scientifique penche du côté établissant que l'inhalation de fibres d'amiante aboutit à la maladie. Aucune preuve formelle n'existe à l'effet que la maladie peut résulter de l'ingestion de fibres d'amiante et seules des hypothèses expliquent comment l'ingestion rend malade.

3. Les fibres d'amiante qui présentent la plus forte probabilité de nocivité par inhalation sont longues et minces. La « longueur » et le « diamètre » sont évidemment d'ordre relatif: les fibres se mesurent en microns et le micron est égal à un millionième de mètre. Les fibres d'amiante sont dangereuses quand elles dépassent 5 microns de longueur, ou peut-être 8, et que leur diamètre est inférieur à 1,5 micron, ou peut-être à 0,25 micron.

4. Selon de solides témoignages, les fibres de crocidolite et d'amosite seraient plus nocives que les fibres de chrysotile, surtout parce qu'elles ont tendance à correspondre en longueur et en diamètre à la catégorie la plus dangereuse, mais aussi parce qu'elles ont une très grande aptitude à flotter dans l'air et, de là, à être inhalées. Il est également possible que la crocidolite et l'amosite soient plus nocives à cause de leur composition chimique, mais cette possibilité relève du domaine de la conjecture.

5. Toutes les espèces de fibres peuvent causer n'importe quelle maladie associée à l'amiante, mais le mésothéliome est le résultat le plus probable d'une exposition à la crocidolite, quoiqu'il soit souvent l'aboutissement d'une exposition à l'amosite; toutefois, il n'est que faiblement associé à une exposition au chrysotile.

6. Quel que soit le type d'amiante, la probabilité d'en respirer les fibres de dimensions particulièrement dangereuses dépend beaucoup du procédé d'utilisation de l'amiante. Ainsi, par exemple, la fabrication de garnitures de frein, qui comporte des opérations de forage et de polissage, risque beaucoup moins de produire des fibres nuisibles que la fabrication textile, qui comporte des opérations de filage et de tissage.

7. Les victimes des maladies spécifiques dues à l'amiante ont été presque invariablement exposées à l'amiante à cause de leur travail. Cependant, il est indéniable que le mésothéliome atteint des personnes qui ont partagé le logis d'un travailleur à l'époque où celui-ci était exposé aux poussières d'amiante. Il est peu plausible que des personnes aient contracté une maladie parce qu'elles étaient exposées au voisinage d'une installation industrielle utilisant de l'amiante. Nous n'avons pas trouvé de preuve à l'effet que la maladie atteint des personnes qui respirent de l'amiante à l'extérieur, en plein air, ou qui l'inhalent parce qu'elles occupent des bâtiments où se trouve de l'amiante.

8. L'amiantose est une maladie attribuable uniquement à l'exposition professionnelle à l'amiante. Il est évident qu'à un très bas niveau d'exposition à l'amiante, la fibrose pulmonaire, si effectivement elle peut être déclenchée, ne se développera pas jusqu'à produire une amiantose qualifiée par diagnostic clinique ou une manifestation quelconque qui puisse même provoquer le moindre malaise.

9. Il n'y a aucun lien entre l'usage du tabac et le mésothéliome. L'amiantose ne peut pas être causée par le tabac, mais il est possible que le tabagisme accélère le développement du fibrome. Enfin, bien que l'amiantose puisse causer à elle seule le cancer du poumon, il est nettement prouvé que l'amiante et le tabac se conjuguent avec une telle puissance synergique pour engendrer cette maladie que fumer et travailler dans l'amiante équivaut à jeter de l'huile sur le feu.

---

1. Tiré de **Report of the Royal Commission on Matters of Health and Safety Arising from the Use of Asbestos in Ontario**, Toronto, Ontario Ministry of the Attorney General, 1984, pp. 28-30.

Annexe 2

Les risques de la vie quotidienne

Dans un rapport scientifique et technique publié en juin 1985[1], le Dr G.T. Commins, de Commins Associates (Grande-Bretagne), dressait le tableau des risques comparatifs reliés à différentes situations de la vie quotidienne. Ce tableau vient confirmer le niveau de risque extrêmement faible relié à l'exposition à l'amiante dans l'environnement.

Activités (Compilation à partir de données américaines)	**Effet**	**Risque* (sur 100 000)**
Très grand risque		
Consommation de tabac	Décès (toutes causes)	21 900
Consommation de tabac	Cancer seulement	8 800
Grand risque		
Utilisation de véhicules motorisés (États-Unis, 1975)	Décès	1 600
Risque élevé		
Fréquents voyages en avion	Décès	730
Cirrhose du foie, consommation modérée d'alcool	Décès	290
Accidents de voiture, piétons (États-Unis, 1975)	Décès	290
Ski, 40 heures par an	Décès	220
Risque modéré		
Faible consommation d'alcool, 1 bière/jour	Cancer	150
Noyade, pour l'ensemble des activités de loisirs	Décès	140
Pollution de l'air par le benzopyrène (États-Unis)	Cancer	110
Radiation naturelle de l'environnement au niveau de la mer	Cancer	110
Exposition aux rayons cosmiques due à ce fréquents voyages en avion	Cancer	110
Faible risque		
Accidents à la maison (États-Unis, 1975)	Décès	88
Bicyclette	Décès	75
Partage de locaux avec un fumeur	Cancer	75
Exposition aux rayons-X par radiographie (États-Unis)	Cancer	75
(Niveau de risque que peu de personnes tenteraient de réduire par des mesures quelconques; Royal Society, Londres, 1983)	Accident, maladie et mort	70
Très faible risque		
Exposition dans un immeuble en brique avec radiation naturelle additionnelle	Cancer	35
Vaccin antivariolique, chaque fois	Décès	22
Vol transcontinental annuel	Décès	22
Saccharine, selon la consommation moyenne aux États-Unis	Cancer	15
Consommation d'eau potable à Miami ou à la Nouvelle-Orléans	Cancer	7
(Niveau de risque auquel très peu de personnes jugeraient nécessaire d'intervenir, à moins qu'un lien très direct de cause à effet ne soit établi avec des produits de consommation; Royal Society, Londres, 1983)	Accident, maladie et mort	7
Risque extrêmement faible		
Radiation naturelle due à un vol transcontinental annuel	Cancer	4
Foudre	Décès	3
Ouragan	Décès	3
Consommation de steak sur charbon de bois, une fois par semaine	Cancer	3
EXPOSITION À L'AMIANTE DANS L'ENVIRONNEMENT**, 1985		
Selon le rapport Commins	Cancer	1 ou moins
Selon l'Organisation mondiale de la santé pour l'eau potable (1984)	Cancer	1
(Niveau où aucun contrôle additionnel n'est justifié; Royal Society, Londres 1983)	Accident, maladie et mort	0,7

* Sur une durée de vie de 73 ans.
** Excluant les effets possibles de la consommation de tabac.

1. Commins, B.T., **The Significance of Asbestos and Other Mineral Fibres in Environmental Ambient Air**, Maidenhead, Commins Associates, 1985, 84 p.

Annexe 3

L'amiante: aucun danger pour le public[1]

Un taux d'exposition de 0,0005 fibre/cm³, soit celui mesuré dans les édifices isolés à l'amiante, représente sur la durée d'une vie un risque de mortalité de 1 sur 100 000, en admettant que l'on soit exposé 40 heures par semaine pendant 20 ans. Par ailleurs, une exposition à la fumée de cigarette pendant plus de sept heures par semaine pour un non-fumeur représente un risque de cancer de 90 sur 100 000.

C'est à l'aide de telles comparaisons que Sir Richard Doll et le Dr Julian Peto ont présenté leur évaluation du risque encouru par le public exposé à l'amiante dans un rapport sur les effets de l'amiante sur la santé[2].

Revue des études scientifiques

Le rapport fut commandé en 1982 par la Health and Safety Commission (Commission sur la santé et la sécurité) de Grande-Bretagne pour appuyer l'adoption de réglementations sur le contrôle de l'amiante en milieu professionnel. Dans cette optique, les auteurs ont examiné les nombreuses données disponibles sur l'exposition à l'amiante en milieu de travail et dans l'environnement en accordant une attention particulière à leurs aspects les plus complexes.

Après un bref rappel des effets biologiques de l'amiante, le rapport affirme qu'il n'existe pas d'évidence scientifique de la relation entre cette fibre et les cancers gastro-intestinaux, puisqu'il a été impossible de générer ce type de cancer sur des animaux de laboratoire. Quant au cancer du larynx, il représente un risque bien inférieur au risque moyen pouvant être associé à l'amiante en milieu professionnel.

Par ailleurs, les auteurs du rapport ont insisté sur les difficultés d'évaluation des effets de l'exposition à l'amiante notamment pour les raisons suivantes: la présence de plusieurs substances chimiques entrant dans la composition de l'amiante, le fait que les propriétés physiques associées aux effets biologiques varient en fonction du type minéralogique et du traitement des fibres et enfin, le fait que l'amiante soit utilisé avec d'autres substances qui peuvent modifier ses effets.

Évaluation des risques professionnels

Faisant une revue exhaustive des recherches sur les effets des différentes fibres selon leur type et selon leur application industrielle, les auteurs ont établi une échelle des risques professionnels pouvant être associés à l'amiante. Le risque le plus élevé est celui encouru par les travailleurs de l'isolation, pour lesquels il n'existe pas de mesure précise d'exposition et qui travaillent le plus souvent avec des amphiboles. Par contre, les travailleurs de l'industrie des produits de friction utilisant du chrysotile courent un risque moins élevé que ceux du textile pour un même type de fibre et un même taux d'exposition. Selon l'examen des données pour ce type d'industrie, Doll et Peto ont établi qu'un homme qui commence à travailler à 20 ans à une exposition de 0,25 f/cm³, soit la moitié de la limite actuelle permise, court un risque d'environ 0,4 % après 15 ans et de 0,8 % après 35 ans de travail.

Ces chiffres tendraient à prouver que le risque relatif diminue déjà après la 15e année suivant la première exposition, et que le degré de risque continue à décroître après la 35e année. Selon les auteurs, ce fait pourrait être attribué à la réduction progressive de l'effet cancérigène par l'élimination ou l'inactivation de l'amiante et tout particulièrement du chrysotile.

Doll et Peto confirment également l'effet multiplicateur de risque de la cigarette et de l'exposition à l'amiante, ainsi que l'avait reconnu la Commission royale d'enquête de l'Ontario sur l'amiante, après l'audition de nombreux scientifiques.

Consensus sur le risque environnemental

Les conclusions de tous ces scientifiques éminents et internationalement reconnus devraient permettre de rassurer l'opinion publique et temporiser les campagnes d'enlèvement de l'amiante dans les écoles qui constituent depuis plusieurs années un sujet de controverse intense. En effet, les auteurs du document précisent que, si 20 % de la population de Grande-Bretagne vivait ou travaillait dans des édifices isolés à l'amiante au taux mesuré de 0,0005 f/cm³, un seul décès annuel dans tout le pays pourrait être associé à cette exposition.

En confirmant la différence fondamentale de risque entre les expositions professionnelle et environnementale associées à l'amiante, le rapport de Doll et Peto rejoint les recommandations de la Commission royale d'enquête de l'Ontario sur l'amiante, publiées en 1984. En effet, après une étude sur l'empoussiérage dans les édifices isolés à l'amiante, la Commission avait évalué qu'à un taux moyen de 0,001 f/cm³, le risque des personnes exposées est de 50 fois inférieur à celui de conduire une voiture pendant 40 000 km. En conséquence, la Commission avait affirmé que, dans la plupart des cas, il était préférable de laisser l'amiante dans les édifices, le taux d'empoussiérage y étant souvent moins élevé avant l'enlèvement que pendant et après les travaux.

---

1. Cet article est tiré de la revue **Amiante**, vol. 1, no 2, (4e trimestre 1985), pp. 8-9.
2. Doll, Richard et Julian Peto, **Effects on Health of Exposure to Asbestos**, London, Health and Safety Commission, 1985.

Annexe 4

La nocivité des substituts de l'amiante[1]

Matériau	Effets possibles sur la santé
Fibres minérales artificielles:	
Fibres de verre et laines minérales	Faible incidence de cancer du poumon (risque probablement supérieur avec les laines minérales qu'avec les fibres de verre). Font l'objet de recherches médicales intensives.
Fibres synthétiques:	
Polyéthylène	Aucun effet connu.
Polypropylène	Aucun effet connu.
Alcool polyvinylique	Aucun effet connu.
Polyester	Aucun effet connu.
Polyimides	Aucun effet connu.
Polytétrafluoroéthylène	Dégage des vapeurs toxiques à des températures supérieures à 204°C.
Polyacrylonitrile	Effets cytotoxiques. Dégage des vapeurs toxiques à des températures supérieures à 200°C.
Fibres aramides	Effets cytotoxiques. Font l'objet de recherches médicales intenses dans de nombreux centres.
Fibres de carbone	Aucun effet biologique connu. La fibre de carbone « pre-ox » provenant du polyacrylonitrile peut libérer des vapeurs toxiques à des températures supérieures à 200°C.
Fibres organiques naturelles:	
Fibres cellulosiques	Aucun effet biologique connu.
Fibres réfractaires	Effets fibrogéniques et carcinogéniques des fibres de silicate d'aluminium. Étant donné leur petite taille, d'autres fibres réfractaires peuvent aussi être dangereuses.
Minéraux:	
Attapulgite	Fibreuse; elle peut causer des fibroses pulmonaires.
Diatomite	Séchée ou calcinée, elle peut provoquer la silicose.
Mica	Les micas de la famille des séricites peuvent être fibreux; d'autres micas peuvent être associés à la trémolite. On a observé des cas de fibrogénèse chez les humains.
Perlite	Renferme de fines poussières de silice qui peuvent provoquer la silicose.
Talc	Peut contenir de la trémolite ou du chrysotile.
Vermiculite	Peut renfermer de la trémolite qui peut provoquer des maladies pulmonaires chez les travailleurs de la vermiculite.
Wollastonite	De fibreuse à aciculaire; peut causer des fibroses pulmonaires et des épaississements de la plèvre.

1. Les grandes lignes de ce tableau sont tirées de HODGSON, A.A., **Alternatives to Asbestos and Asbestos Products**, Crowthorne, Anjelena Publications Ltd., 1985, pp. 24-25.

Annexe 5

Le cancer du poumon chez les travailleurs de l'amiante-ciment[1]

Une étude effectuée sur un groupe de 1 176 travailleurs suédois de l'amiante-ciment n'a révélé aucun excès de mortalité relié à l'amiante. L'utilisation prédominante du chrysotile et les taux d'exposition relativement faibles expliqueraient ces résultats. Ces conclusions sont confirmées par une revue de cinq études de mortalité effectuées auprès de travailleurs de l'amiante-ciment. Ces études rapportent des différences notables entre les risques relatifs de cancer du poumon. Ces écarts pourraient être expliqués par des différences dans les taux cumulatifs d'exposition à la fibre, les quantités d'amphiboles dans les matériaux travaillés et les méthodologies employées. Un taux d'exposition moyen de 10 à 20 fibres/année ne semble pas accroître les risques de cancer du poumon, particulièrement si on n'utilise que des fibres de chrysotile[2].

---

1. Tiré de OHLSON, C.O. et C. HOGSTEDT, "Lung Cancer among Asbestos Cement Workers. A Swedish Cohort Study and a Review", **British Journal of Industrial Medecine**, Vol. 42, (1985), pp. 397-402.
2. Un taux cumulatif d'exposition de 20 fibres/années peut correspondre tant à une exposition à 1 fibre/cm^3 pendant 20 ans qu'à une exposition à 2 fibres/cm^3 pendant 10 ans ou à 4 fibres/cm^3 pendant 5 ans, etc.

AFRIQUE

CÔTE-D'IVOIRE
Bureau du gouvernement du Québec
Ambassade du Canada
B.P. 4104
Abidjan 01
CÔTE-D'IVOIRE
Tél.: 32-20-09
Télex: 983593 (DOMCAN ABIDJAN)

AMÉRIQUE DU NORD

CANADA

ALBERTA
Bureau du Québec
Highfield Place Building
10010 — 106th Street, 16th floor
Edmonton,
ALBERTA T5J 3L8
Tél.: (403) 423-6651
Télex: 03742881 (GOVT QUE EDM)

NOUVEAU-BRUNSWICK
Bureau du Québec
Place l'Assomption
770, rue Main
Moncton,
NOUVEAU-BRUNSWICK E1C 1E7
Tél.: (506) 382-7851
Télex: 0142168 (GOVQUE MTCN)

ONTARIO
Bureau du Québec
112, rue Kent, Bureau 1201
Place de Ville (Tour B)
Ottawa,
ONTARIO K1P 5P2
Tél.: (613) 238-5322
Bélino: (613) 563-9137

Bureau du Québec
20 West Queen Street
Suite 1004, Box 13
Toronto,
ONTARIO M5H 3S3
Tél.: (416) 977-6060
Télex: 0622071 (GOVTQUE TOR)

ÉTATS-UNIS

CALIFORNIE
Délégation du Québec
700 South, Flower Street
Suite 1520
Los Angeles,
CALIFORNIA 90017 USA
Tél.: (213) 689-4861
Télex: 0067620 (QUELA LSA)

COLUMBIA (district de)
Bureau du Québec
1300, 19th Street N.W.
Suite 220
Washington, D.C. 20036 USA
Tél.: (202) 659-8990
Télex: 00892731 (QUEBEC WSH)

GEORGIE
Délégation du Québec
Peachtree Center Tower
Suite 1501
230, Peachtree Street N.W
Atlanta
GEORGIA 30303 USA
Tél.: (404) 581-0488
Télex: 00542689 (GOV QUE ATL)

ILLINOIS
Délégation du Québec
35 East, Wacker Drive
Suite 2052
Chicago,
ILLINOIS 60601 USA
Tél.: (312) 726-0681
Télex: 00501033 (QUEBEC GOV CGO)

LOUISIANE
Délégation du Québec
303, West Vermillon Street
Lafayette,
LOUISIANA 70501 USA
Tél.: (318) 232-8080
Télex: 00586684 (QUEBEC GOV LFY)

MASSACHUSETTS
Délégation du Québec
Exchange Place, 19th Floor
53, State Street
Boston,
MASSACHUSETTS 02109 USA
Tél.: (617) 723-3366
Télex: 940-683 (QUEBEC BSN)

NEW YORK
Délégation générale du Québec
17 West, 50th Street
Rockefeller Center
New York,
NEW YORK 10020-2201 USA
Tél.: (212) 397-0200
Télex: 00126405
(QUEBEC GOVT NYK)

TEXAS
Délégation du Québec
World Trade Center Space 100
2050, Stemmons Freeway
P.O. Box 581038
Dallas,
TEXAS 75258 USA
Tél.: (214) 742-6095
Télex: 00730055 (QUETEX DAL)

AMÉRIQUE LATINE ET CARAÏBES

ARGENTINE
Service d'immigration du Québec
a/s Ambassade du Canada
Casilla de Correo 1598
Buenos Aires
ARGENTINE
Tél.: 9-011-54-1-329081 (82 A 88)
Télex: 3321383 (AIR CANAD)

COLOMBIE
Bureau du Québec
Édificio Profinanzas
CRA 9A
74-08 Oficina 505 Piso 5
Bogota, COLOMBIE
Tél.: 9 011 57 255-6628
255-6531

HAÏTI
Délégation du Québec
B.P. 2243
Port-au-Prince
HAÏTI
Tél.: 5-3102
(Passer par la téléphoniste)
Télex: 2033490280 (DELGPAP)

MEXIQUE
Délégation générale du Québec
Avenida Taine 411
Colonia Bosques de Chapultepec
11580 Mexico D.F.
MEXIQUE
Tél.: 1-905-250-8208
Télex: 221776443 (DELQME)

VÉNÉZUELA
Délégation du Québec
Édificio Aba, Piso 4
Apartado 2736
Caracas 1010A
VÉNÉZUELA
Tél.: 9-011-582-913831
Télex: 3123491 (ORIVECA)

ASIE

HONG KONG
Délégation du Québec
Admiralty Center, Tower 1
Room 1716
18, Harcourt Road
HONG KONG
Tél.: 9-011-852-5-291126
5-285071
Télex: 86947-SINPQ-HX

JAPON
Délégation du Québec
Kojimachi Hiraoka Bldg.
5th Floor
1-3, Kojimachi Chiyoda-Ku
Tokyo 100, JAPON
Tél.: (03) 239-5137
Fax: (03) 239-5140
Télex: J23842 TOKEBEC

SINGAPOUR
Bureau du Québec
105, Cecil Street, no. 12-02
The Octagon
SINGAPOUR 0106
Tél.: 9-011-65-235-1411 (3 lignes)
Télex: RS 42250 QUESIN

THAÏLANDE
Bureau du Québec
Service d'immigration
a/s Ambassade du Canada
Édifice Boonmitr, 11e étage
138, route Silom
Bangkok, THAÏLANDE
Tél.: 234-1561
Télex: 21277 (DOMCAN)

EUROPE

BELGIQUE
Délégation générale du Québec
Avenue des Arts, 46
1040, Bruxelles
BELGIQUE
Tél.: 9-011-322-512-0036
Télex: 4625276 (QUEBRU B)

FRANCE
Délégation générale du Québec
66, rue Pergolèse
Paris 75116
FRANCE
Tél.: 9-011-331-502-1410
Télex: 42620401 (DELEBEC PARIS)

Services culturels
117, rue du Bac
Paris 75007
FRANCE
Tél.: 9-011-331-222-5060

ITALIE
Délégation du Québec
Corso Trieste 16
Roma
ITALIE
Tél.: 9-011-39-6-844-9032
Télex: 43 623068 (QUEBROI)

Délégation du Québec
Via Piccini
No. 2
Milano 20131
ITALIE
Tél.: 9-011-39-2-208-204
Télex: 43 334163 (QUEBMI)

PORTUGAL
Bureau d'immigration du Québec
a/s Ambassade du Canada
14-5 Praça Marquiz de Pombal
Lisboa 1298
PORTUGAL

RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE
Délégation du Québec
Königsallee 30
Kö-Center
4 Düsseldorf
R.F.A.
Tél.: 9-011-49-211-32-0816
Télex: 418587659 (QUED D)

ROYAUME-UNI
Délégation générale du Québec
59 Pall Mall
London SWIY 5JH
ROYAUME-UNI
Tél.: 9-011-441-930-8314
Télex: 51-261618 (QUELON G)

SUÈDE
Bureau du Québec
Rema Kontorshoiell AB
Hantverkargatan 7
Box 22114
104 22 Stockholm
SUÈDE
Tél.: 9 011 46 8 520 720
Télex: 17041 (REMA S)

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources